

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: **Wydział Mechaniczny**

KIERUNEK STUDIÓW: **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

DZIEDZINA NAUKI: **Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych**

DYSCYPLINA / DYSCYPLINY: **D1: Inżynieria mechaniczna (dyscyplina wiodąca)**

D2: *

D3: *

D4: *

POZIOM KSZTAŁCENIA: **studia drugiego stopnia**

FORMA STUDIÓW: **stacjonarna**

PROFIL: **ogólnoakademicki**

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: **polski**

OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: **2023/2024**

Zawartość:

- Zakładane efekty uczenia się – zał. nr 1 do programu studiów
- Opis programu studiów – zał. nr 2 do programu studiów
- Plan studiów – zał. nr 3 do programu studiów

*niepotrzebne skreślić

WYDZIAŁ: Wydział Mechaniczny
KIERUNEK STUDIÓW: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
POZIOM KSZTAŁCENIA: studia drugiego stopnia
PROFIL: ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku:

DZIEDZINA NAUKI: Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych
DYSCYPLINA / DYSCYPLINY: Inżynieria mechaniczna (dyscyplina wiodąca)

Objaśnienie oznaczeń:

P6U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia - 6 poziom PRK*

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK*

P6S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 6 poziom PRK *

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia/ jednolitych magisterskich – 7 poziom PRK*

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K(symbol kierunku)_W1, K(symbol kierunku)_W2, K(symbol kierunku)_W3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K(symbol kierunku)_U1, K(symbol kierunku)_U2, K(symbol kierunku)_U3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K(symbol kierunku)_K1, K(symbol kierunku)_K2, K(symbol kierunku)_K3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

S(symbol specjalności)_W..., S(symbol specjalności)_W..., S(symbol specjalności)_W..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza”

S(symbol specjalności)_U..., S(symbol specjalności)_U..., S(symbol specjalności)_U..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności”

S(symbol specjalności)_K..., S(symbol specjalności)_K..., S(symbol specjalności)_K..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

...._inż – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

* niepotrzebne usunąć

| Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji Po ukończeniu kierunku studiów absolwent: | Odniesienie do charakterystyk PRK | | |
|---|--|--|---|--|
| | | Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U) | Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S) | |
| | | | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 / 7* PRK | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich |
| WIEDZA (W) | | | | |
| KZIP_W01 | Ma rozszerzoną wiedzę z obszaru projektowania systemów i procesów produkcyjnych oraz okołoprodukcyjnych | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_inż. |
| KZIP_W02 | Ma rozbudowaną wiedzę z nauk podstawowych niezbędną do przygotowania wymaganych analiz ilościowo-jakościowych | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_inż. |
| KZIP_W03 | Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu technologii innowacyjnych | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_inż., P7S_WK_inż. |
| KZIP_W04 | Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu zarządzania | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_inż., P7S_WK_inż. |
| KZIP_W05 | Ma szczegółową wiedzę w zakresie oceny efektywności procesów i systemów | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_inż., P7S_WK_inż. |
| KZIP_W06 | Zna i rozumie istotę procesu organizacji zasobów przedsiębiorstwa | P7U_W | P7S_WG, P7S_WK | P7S_WG_inż., P7S_WK_inż. |
| KZIP_W07 | Ma wiedzę menedżerską w zakresie rozwoju kompetencji pracowniczych | P7U_W | P7S_WG, P7S_WK | P7S_WK_inż. |
| KZIP_W08 | Ma wiedzę z obszaru informatycznych narzędzi wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem | P7U_W | P7S_WG, P7S_WK | P7S_WG_inż. |
| KZIP_W09 | Ma wiedzę z obszaru nadzorowania i doskonalenia systemów oraz procesów produkcyjnych i okołoprodukcyjnych | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_inż. |
| KZIP_W10 | Zna zaawansowane metody analityczne, badawcze i pomiarowe do oceny procesów | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_inż. |
| UMIĘJĘTNOŚCI (U) | | | | |

| | | | | |
|----------|---|-------|--------------------------------------|-------------|
| KZIP_U01 | Potrafi samodzielnie zaprojektować systemy i procesy produkcyjne oraz okołoprodukcyjne | P7U_U | P7S_UW, P7S_UO, P7S_UK, P7S_UU | P7S_UW_inż. |
| KZIP_U02 | Potrafi przygotowywać, przeprowadzać i wyciągać konstruktywne wnioski z analiz ilościowo-jakościowych | P7U_U | P7S_UW, P7S_UK | P7S_UW_inż. |
| KZIP_U03 | Potrafi dobrać opracowywać i nadzorować procesy z zakresu technologii innowacyjnych | P7U_U | P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU | |
| KZIP_U04 | Potrafi podejmować właściwe działania i decyzje, zapewniające warunki efektywnego funkcjonowania oraz umożliwiające osiągnięcie założonych celów | P7U_U | P7S_UW, P7S_UO, P7S_UK | P7S_UW_inż. |
| KZIP_U05 | Potrafi poprawnie oceniać i weryfikować efektywność procesów i systemów | P7U_U | P7S_UW, P7S_UK, P7S_UK | P7S_UW_inż. |
| KZIP_U06 | Potrafi komplementarnie zarządzać zasobami przedsiębiorstwa | P7U_U | P7S_UO, P7S_UK | |
| KZIP_U07 | Potrafi sprawnie wykorzystywać narzędzia informatyczne wspomagające procesy zarządzania przedsiębiorstwem | P7U_U | P7S_UO, P7S_UK, P7S_UU | P7S_UW_inż. |
| KZIP_U08 | Potrafi zastosować wybraną metodę badawczą do oceny obiektu badań, wyciągnąć na tej podstawie wnioski i je udokumentować. | P7U_U | P7S_UO, P7S_UK, P7S_UU | P7S_UW_inż. |
| KZIP_U09 | Zależnie od wybranego poziomu studiowanego języka: ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego B2+ ESOKJ w zakresie języka naukowo-technicznego związanego ze studiowaną dyscypliną i pokrewnymi zagadnieniami lub ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego C1+ ESOKJ; korzysta samodzielnie z literatury specjalistycznej, posługuje się językiem naukowo-technicznym w mowie i piśmie, analizuje przedstawione treści i prezentuje je w różnych formach debat specjalistycznych | P7U_U | P7S_UW, P7S_UU | |
| KZIP_U10 | Zależnie od wybranego poziomu studiowanego języka: ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A1 ESOKJ; używa w elementarnym stopniu podstawowych sprawności językowych; zna podstawowe słownictwo i struktury gramatyczne w zakresie tematów życia codziennego i podstawowych zachowań interkulturowych lub ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A2 ESOKJ; stosuje środki leksykalno-gramatyczne w zakresie poznanej tematyki i adekwatnie do posiadanej wiedzy socjokulturowej; potrafi uczestniczyć w rozmowach na znane tematy i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej | P7U_U | P7S_UW, P7S_UU | |

| | | | | |
|----------------------------------|---|-------|--------------------------------|-------------|
| KZIP_U11 | <p>Potrafi samodzielnie zrealizować dyplomową magisterską zawierającą aspekty badawcze, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, - potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania metod i technik z obszaru zarządzania produkcją, - potrafi zaprojektować, zaproponować ulepszenia, zreorganizować lub zoptymalizować analizowany system produkcyjny, - potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, - potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania problemów metody, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - potrafi lokalizować i diagnozować problemy w systemach produkcyjnych, - potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające zarówno aspekty techniczne, technologiczne jak i pozatechniczne, - potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje, - potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi | P7U_U | P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO, P7S_UU | P7S_UW_inż. |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) | | | | |
| KZIP_K01 | Rozumie potrzebę uczenia się i podnoszenia kwalifikacji przez całe życie | P7U_K | P7S_KR, P7S_KK | |
| KZIP_K02 | Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej | P7U_K | P7S_KR, P7S_KO | |
| KZIP_K03 | Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy | P7U_K | P7S_KR | |
| KZIP_K04 | Zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy | P7U_K | P7S_KK | |

* niepotrzebne usunąć

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil: ogólnoakademicki
Forma studiów: stacjonarna

1. Opis ogólny

| | | | | | | | | | |
|--|--|-------------------|------|------|------|---|--|----|--|
| 1.1 Liczba semestrów: | | 3 | | | | 1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | | 90 | |
| 1.3 Łączna liczba godzin zajęć: | | Specjalność: | OPR | LOG | ZJK | 1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia) | | | |
| | | | 1105 | 1105 | 1105 | Tytuł zawodowy inżyniera oraz uzyskanie odpowiedniej ilości punktów w procesie rekrutacji | | | |
| 1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów | | magister inżynier | | | | 1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia | | | |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> - Posiada szeroką wiedzę na temat planowania, projektowania, uruchamiania i zarządzania systemami produkcyjnymi oraz ich ciągłego doskonalenia. - Pojmuje systemy produkcyjne jako układy socjotechniczne, integrujące pracowników, informację, energię, materiały i urządzenia technologiczne w procesy. - Ma umiejętność łączenia wiedzy inżynierskiej z wiedzą z zakresu zarządzania, bazującą na naukach technicznych, ekonomicznych i społecznych. - Posiada kompetencje do wdrażania innowacyjnych rozwiązań z zakresu technologii, w tym w szczególności informatycznych jak i do pobudzania kreatywności pracowniczej. - Posiada szeroką wiedzę na temat zarządzania przedsiębiorstwami produkcyjnymi, w tym innowacyjnymi o charakterze globalnym, zna najnowsze technologie wytwarzania i trendy rozwoju współczesnych przedsiębiorstw produkcyjnych, zna metody i techniki organizacji produkcji a także metody i narzędzia optymalizacji systemów produkcyjnych. - Ma umiejętności projektowania nowych systemów produkcyjnych i usprawniania obecnych, potrafi efektywnie zarządzać zasobami produkcyjnymi jak również planować i sterować realizacją zleceń produkcyjnych z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi informatycznych, - W zależności od specjalności posiada kompetencje do podejmowania zadań w przedsiębiorstwach typowych dla takich funkcji jak: manager ds. produkcji, manager ds. produktu, manager ds. procesu, inżynier produkcji, analityk procesu, manager ds. rozwoju procesu, kierownik działu logistyki, menedżer łańcucha dostaw, koordynator transportu, inżynier jakości, inżynier procesu, kierownik laboratorium pomiarowego, menadżer systemu zarządzania jakością | | | |
| 1.7 Możliwość kontynuacji studiów | | | | | | 1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju | | | |
| Kształcenie w szkole doktorskiej, studia podyplomowe | | | | | | <p>Proces kształcenia na kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji jest ściśle związany z misją Wydziału Mechanicznego, która opiera się na przewodzeniu w rozwoju cywilizacji technicznej, odkrywaniu i przekazywaniu wiedzy w obszarze inżynierii mechanicznej poprzez kształcenie uniwersyteckie oparte na zaawansowanych badaniach naukowych, rozwoju wiedzy oraz transferze nowych technologii i wdrożeń przemysłowych. Jest ona zgodna z misją i strategią Politechniki Wrocławskiej, wg której badając, ucząc i współdziałając inspirujemy i wspieramy rozwój osobowości, które w oparciu o wiedzę i standardy etyczne, wykazując wrażliwość na potrzeby społeczne i globalne wyzwania, z odwagą i odpowiedzialnością kształtują przyszłość. Plany i programy studiów dyskutowane są z Radą Społeczną Wydziału Mechanicznego (https://wm.pwr.edu.pl/o-wydziale/wladze/rada-spoleczna) jako głosu otoczenia społeczno-gospodarczego. Ma to na celu powiązanie misji i strategii Uczelni i Wydziału z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego, by sprostać wymaganiom stawianym specjalistom w zakresie Inżynierii Produkcji. Wyraźnym przesłaniem zgodnym z misją i strategią uczelni jest, by nasz student zdobył wiedzę, która będzie mogła zaowocować nie tylko sukcesami w przyszłym życiu zawodowym, ale również ukształtować człowieka ze zmysłem przedsiębiorcy, twórczego i otwartego na nowe wyzwania.</p> | | | |

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

W (wiedza) = 10, U (umiejętności) = 11, K (kompetencje) = 4, W + U + K = 25

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny - liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 (wiodąca) = 25 (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się), D2 = 0, D3 = 0, D4 = 0

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny - procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1 (wiodąca) = 100% punktów ECTS, D2 = 0% punktów ECTS, D3 = 0% punktów ECTS, D4 = 0% punktów ECTS

2.4a Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (musi być większa niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS z p.1.2)

| | |
|----|---|
| 63 | ECTS - Specjalność: (OPR) Organizacja Produkcji |
| 66 | ECTS - Specjalność: (LOG) Logistyka Stosowana |
| 64 | ECTS - Specjalność: (ZJK) Zarządzanie Jakością |

2.4b Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

ECTS

2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Efekty uczenia odnoszą się nie tylko do zarządzania i inżynierii produkcji, ale również ze względu na wymagania nowoczesnego przemysłu do mechaniki, automatyki i robotyki, mechatroniki oraz informatyki i technologii informatycznych. Uzyskanie zakładanych efektów uczenia się pozwoli absolwentowi na znalezienie atrakcyjnej i ciekawej pracy we wszystkich gałęziach przemysłu, jak również na uruchomienie własnej działalności gospodarczej.

Prace nad efektami uczenia się były referowane i dyskutowane na zebraniach Konwentu Wydziału Mechanicznego, w skład którego wchodzi między innymi przedstawiciele zakładów przemysłowych z Polski, ze szczególnym uwzględnieniem Dolnego Śląska i województw sąsiednich.

2.6 Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (wpisać sumę punktów ECTS dla przedmiotów/ grup zajęć oznaczonych kodem BU1, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

| | |
|------|---|
| 47,4 | ECTS - Specjalność: (OPR) Organizacja Produkcji |
| 47,4 | ECTS - Specjalność: (LOG) Logistyka Stosowana |
| 47,6 | ECTS - Specjalność: (ZJK) Zarządzanie Jakością |

2.7 Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

| Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych | Specjalność: OPR LOG ZJK | | |
|---|--------------------------|-----|-----|
| | OPR | LOG | ZJK |
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych | 0 | 0 | 0 |
| Łączna liczba punktów ECTS | 6 | 6 | 6 |

2.8 Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS przedmiotów/grup zajęć oznaczonych kodem P)

| Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych | Specjalność: OPR LOG ZJK | | |
|---|--------------------------|-----|-----|
| | OPR | LOG | ZJK |
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych | 39 | 39 | 41 |
| Łączna liczba punktów ECTS | 54 | 54 | 56 |

2.9 Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS przedmiotów/grup zajęć oznaczonych kodem O)

| | |
|---|---|
| 6 | ECTS - Specjalność: (OPR) Organizacja Produkcji |
| 6 | ECTS - Specjalność: (LOG) Logistyka Stosowana |
| 8 | ECTS - Specjalność: (ZJK) Zarządzanie Jakością |

2.10 Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)

| | |
|----|---|
| 56 | ECTS - Specjalność: (OPR) Organizacja Produkcji |
| 56 | ECTS - Specjalność: (LOG) Logistyka Stosowana |
| 56 | ECTS - Specjalność: (ZJK) Zarządzanie Jakością |

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

- Student rozpoczynający zajęcia posiada odpowiedni poziom wiedzy i umiejętności stanowiący wymagania wstępne.
- Student uczestniczy w zajęciach zorganizowanych na uczelni
- Student realizuje prace projektowe, laboratoryjne, obliczeniowe, analizy, prezentacje, studiuje literaturę i zalecane materiały.
- Student uczestniczy w sprawdzianach wiedzy i umiejętności, zapoznaje się z prawidłowymi odpowiedziami, ocenami i uwagami prowadzącego.
- Student w ramach wyszczególnionych przedmiotów uczy się pracy grupowej.
- Student jest zachęcany do angażowania się w pracę kół naukowych.
- Student uczestniczy w spotkaniach z przedsiębiorcami, wycieczkach technicznych, targach pracy.

4. Lista bloków zajęć:

4.1 Lista bloków zajęć obowiązkowych

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 5 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------------------|---------------|------------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącznie | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W08ZIP-SM0005W | Psychologia społeczna | 2 | | | | | KZIP_W07 | 30 | 75 | 3 | | 1,2 | T | Z | O | | | KO |
| 2 | W10ZIP-SM0038W | Zarządzanie strategiczne | 1 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W06, KZIP_W10 | 15 | 50 | 2 | 2 | 0,6 | T | Z | | DN | | KO |
| Razem | | | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 45 | 125 | 5 | 2 | 1,8 | | | | | | |

4.1.1.2 Blok Języki obce (min. 5 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|-----|------------------------------|---|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------|---------------|------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącznie | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| Razem | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|

4.1.1.3 Blok Zajęcia sportowe (min. 0 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|------------------|----------|----------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|----------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZSU | CNPS | łącna | | | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | | | | | | | |

4.1.1.4 Technologie informacyjne (min. 2 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|------------------|----------|------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|----------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZSU | CNPS | łącna | | | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | | | | | | | | |

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

| Łączna liczba godzin | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|
| w | ć | l | p | s | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Łączna liczba godzin ZSU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 45 | 125 | 5 | 2 | 1,8 |

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok Matematyka (min. 7 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|--|------------------|-----------|----------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|----------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZSU | CNPS | łącna | | | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM0032W | Wybrane metody analizy danych | 1 | | | | | KZIP_W02 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | E | | | | PD |
| 2 | W10ZIP-SM0032P | Wybrane metody analizy danych | | | | 1 | | KZIP_U02, KZIP_U08, KZIP_K01, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | PD |
| Razem | | | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | | 30 | 50 | 2 | 0 | 1,3 | | | | | | |

4.1.2.2 Blok Fizyka (min. 4 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|------------------|----------|----------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|----------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZSU | CNPS | łącna | | | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | | | | | | |

4.1.2.3 Blok Chemia (min. 0 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------------------|------------------|-----------|----------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|----------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZSU | CNPS | łącna | | | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM0029W | Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania | 1 | | | | | KZIP_W02 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | | PD |
| 2 | W10ZIP-SM0029S | Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania | | | | 1 | | KZIP_U02, KZIP_U08, KZIP_K03 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | PD |
| Razem | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 30 | 50 | 2 | 0 | 1,3 | | | | | | |

4.1.2.4 Blok Przedmioty podstawowe (min. 0 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć |
|-----|------------------------------|---|--------------------------|--|--|--|--|---------------------------|------------------|--|--|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
|-----|------------------------------|---|--------------------------|--|--|--|--|---------------------------|------------------|--|--|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|

| | | | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|----------------|-------------------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|--|---------------|-----------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącznie | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM0036W | Analiza finansowa | 1 | | | | | KZIP_W05, KZIP_W10 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | | |
| 2 | W10ZIP-SM0036C | Analiza finansowa | | 1 | | | | KZIP_U05, KZIP_U08, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | PD |
| Razem | | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 30 | 50 | 2 | 0 | 1,3 | | | | | | |

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych

| Łączna liczba godzin | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|--|
| w | ć | l | p | s | |
| 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | |

| Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 90 | 150 | 6 | 0 | 3,8 |

4.1.3 Lista bloków kierunkowych**4.1.3.1 Blok Przedmioty obowiązkowe kierunkowe (min. 0 pkt ECTS)**

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącznie | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM0030W | Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania | 1 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W03, KZIP_W06, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | | K |
| 2 | W10ZIP-SM0031W | Innowacyjne technologie wytwarzania | 2 | | | | | KZIP_W03 | 30 | 50 | 2 | | 1,2 | T | Z | | | | K |
| 3 | W10ZIP-SM0031L | Innowacyjne technologie wytwarzania | | | 1 | | | KZIP_U03, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | K |
| 4 | W10ZIP-SM0037P | Innowacyjne technologie wytwarzania | | | | 1 | | KZIP_U03, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | K |
| 5 | W10ZIP-SM0026W | Inżynieria wymalazczości | 1 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W03 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | K |
| 6 | W10ZIP-SM0026P | Inżynieria wymalazczości | | | | 1 | | KZIP_U01, KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | K |
| 7 | W10ZIP-SM0033W | Metody inteligentne w organizacji produkcji | 2 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W05, KZIP_W06, KZIP_W09 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | | K |
| 8 | W10ZIP-SM0033P | Metody inteligentne w organizacji produkcji | | | | 2 | | KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K01, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | K |
| 9 | W10ZIP-SM0034W | Metody szacowania śladu węglowego | 1 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W02 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | | K |
| 10 | W10ZIP-SM0034P | Metody szacowania śladu węglowego | | | | 1 | | KZIP_U01, KZIP_U02, KZIP_K01, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | K |
| 11 | W10ZIP-SM0025W | Modelowanie procesów w przedsiębiorstwie | 1 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | K |
| 12 | W10ZIP-SM0025P | Modelowanie procesów w przedsiębiorstwie | | | | 2 | | KZIP_U01, KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | K |
| 13 | W10ZIP-SM0027W | Projektowanie layoutu fabryki | 1 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | K |
| 14 | W10ZIP-SM0027P | Projektowanie layoutu fabryki | | | | 1 | | KZIP_U01, KZIP_U07, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | K |
| 15 | W10ZIP-SM0039S | Seminarium dyplomowe | | | | | 2 | KZIP_U11, KZIP_K01, KZIP_K02 | 30 | 50 | 2 | | 1,4 | T | Z | | | P | K |
| 16 | W10ZIP-SM0028W | Zarządzanie i inżynieria niezawodności systemów | 2 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W06, KZIP_W09 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | | K |
| 17 | W10ZIP-SM0028P | Zarządzanie i inżynieria niezawodności systemów | | | | 1 | | KZIP_U04, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | K |
| Razem | | | 11 | 0 | 1 | 9 | 2 | | 345 | 575 | 23 | 14 | 14,8 | | | | | | |

Razem dla bloków kierunkowych

| Łączna liczba godzin | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|--|
| w | ć | l | p | s | |
| 11 | 0 | 1 | 9 | 2 | |

| Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 345 | 575 | 23 | 14 | 14,8 |

4.2 Lista bloków wybieralnych**4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego****4.2.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 5 pkt ECTS)**

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------|----------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącznie | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | | | | | | |

4.2.1.2 Blok Języki obce (min. 5 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------|-----------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | SJO-SM0001C | Język obcy I | | 1 | | | | | 15 | 30 | 1 | | 0,5 | T | Z | O | | P | KO |
| 2 | SJO-SM0002C | Język obcy II | | 3 | | | | | 45 | 60 | 2 | | 1,5 | T | Z | O | | P | KO |
| Razem | | | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | | 60 | 90 | 3 | 0 | 2,0 | | | | | | |

4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (min. 0 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------|----------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | | | | | | |

4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. 2 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------|----------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | | | | | | |

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

| Łączna liczba godzin | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|
| w | ć | l | p | s | |
| 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 60 | 90 | 3 | 0 | 2,0 |

4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.2.2.1 Blok Matematyka (min. 7 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------|----------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | | | | | | |

4.2.2.2 Blok Fizyka (min. 4 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------|----------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | | | | | | |

4.2.2.3 Blok Chemia (min. 0 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|-----|------------------------------|---|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------|---------------|------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |

4.2.3 Lista bloków kierunkowych

4.2.3.1 Blok Przedmioty wybieralne kierunkowe (min. 0 pkt ECTS)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|----------|----------|-------------|----------|------------------------------|---------------|------------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącznie | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM0035D | Praca dyplomowa I | | | | 0,20 | | KZIP_U11, KZIP_K01, KZIP_K02 | 3 | 100 | 4 | 4 | 0,4 | T | Z | DN | P | K | |
| 2 | W10ZIP-SM0040D | Praca dyplomowa II | | | | 0,47 | | KZIP_U11, KZIP_K01, KZIP_K02 | 7 | 300 | 12 | 12 | 0,8 | T | Z | DN | P | K | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0,67 | 0 | | 10 | 400 | 16 | 16 | 1,2 | | | | | | |

Razem dla bloków kierunkowych

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|----------------------|---|---|------|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| w | ć | l | p | s | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0,67 | 0 | 10 | 400 | 16 | 16 | 1,2 |

4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe (min. 0 pkt ECTS)

Specjalność: Organizacja Produkcji (OPR)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|-----|------------------------------|---|--------------------------|---|---|---|--|---------------------------|---------------|------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącznie | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM5003L | Cyfryzacja i robotyzacja w procesach przemysłowych | | | 2 | | KZIP_U01, KZIP_U03, KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K03 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | DN | P | S | | |
| 2 | W10ZIP-SM2039W | Elastyczna automatyzacja wytwarzania | 2 | | | | KZIP_W01, KZIP_W08 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | DN | P | S | | |
| 3 | W10ZIP-SM2039P | Elastyczna automatyzacja wytwarzania | | | | 1 | KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_K01, KZIP_K02 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | DN | P | S | | |
| 4 | W10ZIP-SM2036W | Inżynieria odwrótne | 1 | | | | KZIP_W03 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | | S | | |
| 5 | W10ZIP-SM2036L | Inżynieria odwrótne | | | 1 | | KZIP_U01, KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K02 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | P | S | | |
| 6 | W10ZIP-SM2037P | Metodologia pracy badawczej | | | | 1 | KZIP_U01, KZIP_U02, KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | P | S | | |
| 7 | W10ZIP-SM2037S | Metodologia pracy badawczej | | | | 1 | KZIP_U01, KZIP_U02, KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | P | S | | |
| 8 | W10ZIP-SM2042W | Metody i narzędzia Lean Manufacturing | 2 | | | | KZIP_W01 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | DN | P | S | | |
| 9 | W10ZIP-SM2042P | Metody i narzędzia Lean Manufacturing | | | | 2 | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | DN | P | S | | |
| 10 | W10ZIP-SM2040W | Metody optymalizacji w produkcji | 1 | | | | KZIP_W01, KZIP_W02, KZIP_W04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | DN | P | S | | |
| 11 | W10ZIP-SM2046W | Monitorowanie i wizualizacja w wytwarzaniu | 1 | | | | KZIP_W02, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | DN | P | S | | |
| 12 | W10ZIP-SM2046P | Monitorowanie i wizualizacja w wytwarzaniu | | | | 2 | KZIP_U02, KZIP_U07, KZIP_K02, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | DN | P | S | | |
| 13 | W10ZIP-SM5001W | Nowoczesne trendy w produkcji | 2 | | | | KZIP_W01, KZIP_W03 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | E | DN | P | S | | |
| 14 | W10ZIP-SM2035S | Rozwój przedsiębiorstw w oparciu o transformację cyfrową | | | | 1 | KZIP_U03, KZIP_U04, KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K03 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | DN | P | S | | |
| 15 | W10ZIP-SM2043W | Spolecznościowy rozwój produktów | 1 | | | | KZIP_W04, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | DN | P | S | | |
| 16 | W10ZIP-SM2043C | Spolecznościowy rozwój produktów | | 1 | | | KZIP_U01, KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K02 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | DN | P | S | | |
| 17 | W10ZIP-SM5002P | Symulacja procesów wytwórczych | | | | 1 | KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_U07, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | DN | P | S | | |
| 18 | W10ZIP-SM2044W | Technologie przyrostowe w inżynierii produkcji | 1 | | | | KZIP_W03, KZIP_W05 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | | S | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--|---|--|--|---|--|--|------------|------------|-----------|-----------|-------------|---|---|----|---|---|
| 19 | W10ZIP-SM2044P | Technologie przyrostowe w inżynierii produkcji | | | | 1 | | KZIP_U03, KZIP_U05, KZIP_K01, KZIP_K03 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | P | S |
| 20 | W10ZIP-SM2045W | Zarządzanie cyklem życia produktu | 2 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W08 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | DN | | S |
| 21 | W10ZIP-SM2045P | Zarządzanie cyklem życia produktu | | | | 2 | | KZIP_U04, KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K02 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | DN | P | S |
| 22 | W10ZIP-SM2041W | Zarządzanie jakością w produkcji | 2 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W02 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | E | DN | | S |
| 23 | W10ZIP-SM2041P | Zarządzanie jakością w produkcji | | | | 2 | | KZIP_U02, KZIP_U05, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | DN | P | S |
| 24 | W10ZIP-SM2038W | Zarządzanie projektami | 1 | | | | | KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | DN | | S |
| 25 | W10ZIP-SM2038P | Zarządzanie projektami | | | | 1 | | KZIP_U04, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | DN | P | S |
| 26 | W10ZIP-SM5004W | Zarządzanie wiedzą | 1 | | | | | KZIP_W04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | DN | | S |
| 27 | W10ZIP-SM5004P | Zarządzanie wiedzą | | | | 1 | | KZIP_U04, KZIP_U06, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K03 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | DN | P | S |
| Razem | | | | | | | | | 17 | 1 | 3 | 14 | 2 | | | | | |
| | | | | | | | | | 555 | 925 | 37 | 31 | 23,8 | | | | | |

4.2.4.2 Blok Przedmioty specjalnościowe (min. 0 pkt ECTS)
Specjalność: Logistyka Stosowana (LOG)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącznie | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM1045W | Automatyczne systemy logistyczne | 1 | | | | | KZIP_W05, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 2 | W10ZIP-SM1045P | Automatyczne systemy logistyczne | | | | 1 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | DN | P | S | |
| 3 | W10ZIP-SM1043W | Controlling logistyczny | 1 | | | | | KZIP_W05, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | E | DN | | S | |
| 4 | W10ZIP-SM1043P | Controlling logistyczny | | | | 1 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | DN | P | S | |
| 5 | W10ZIP-SM1036W | Logistyka dystrybucji | 1 | | | | | KZIP_W02, KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | E | DN | | S | |
| 6 | W10ZIP-SM1036P | Logistyka dystrybucji | | | | 1 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | DN | P | S | |
| 7 | W10ZIP-SM5000W | Logistyka łańcuchów dostaw | 2 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W05 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | DN | | S | |
| 8 | W10ZIP-SM5000P | Logistyka łańcuchów dostaw | | | | 1 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | DN | P | S | |
| 9 | W10ZIP-SM1037W | Logistyka miejska | 1 | | | | | KZIP_W05, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | DN | | S | |
| 10 | W10ZIP-SM1037P | Logistyka miejska | | | | 1 | | KZIP_U04, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | DN | P | S | |
| 11 | W10ZIP-SM1038W | Logistyka zaopatrzenia | 1 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | DN | | S | |
| 12 | W10ZIP-SM1038P | Logistyka zaopatrzenia | | | | 1 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | DN | P | S | |
| 13 | W10ZIP-SM1048W | Logistyka zwrotna oraz gospodarka opakowaniami | 2 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W06 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | DN | | S | |
| 14 | W10ZIP-SM1048P | Logistyka zwrotna oraz gospodarka opakowaniami | | | | 1 | | KZIP_U01, KZIP_U04, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | DN | P | S | |
| 15 | W10ZIP-SM1039W | Matematyka stosowana w logistyce | 2 | | | | | KZIP_W02 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | | S | |
| 16 | W10ZIP-SM1039P | Matematyka stosowana w logistyce | | | | 1 | | KZIP_U02, KZIP_U04, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | P | S | |
| 17 | W10ZIP-SM1040W | Modelowanie procesów logistycznych | 1 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | DN | | S | |
| 18 | W10ZIP-SM1040P | Modelowanie procesów logistycznych | | | | 2 | | KZIP_U01, KZIP_U04, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | DN | P | S | |
| 19 | W10ZIP-SM1041P | Modelowanie symulacyjne w logistyce | | | | 2 | | KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | DN | P | S | |
| 20 | W10ZIP-SM1044P | Prace badawcze w logistyce | | | | 3 | | KZIP_U01, KZIP_U04, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 45 | 50 | 2 | 2 | 2,0 | T | Z | DN | P | S | |
| 21 | W10ZIP-SM1042W | Projektowanie systemów transportowo - magazynowych | 2 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W06 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | DN | | S | |
| 22 | W10ZIP-SM1042P | Projektowanie systemów transportowo - magazynowych | | | | 2 | | KZIP_U01, KZIP_U04, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | DN | P | S | |
| 23 | W10ZIP-SM1046W | Systemy konfekcjonowania i automatycznej identyfikacji | 1 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | DN | | S | |
| 24 | W10ZIP-SM1046P | Systemy konfekcjonowania i automatycznej identyfikacji | | | | 2 | | KZIP_U01, KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | DN | P | S | |
| 25 | W10ZIP-SM1035W | Systemy transportowe w logistyce | 1 | | | | | KZIP_W05 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | DN | | S | |
| 26 | W10ZIP-SM1047W | Zarządzanie ryzykiem w logistyce | 1 | | | | | KZIP_W02, KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | DN | | S | |
| 27 | W10ZIP-SM1047P | Zarządzanie ryzykiem w logistyce | | | | 1 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 50 | 2 | 2 | 0,7 | T | Z | DN | P | S | |
| Razem | | | | | | | | | 17 | 0 | 0 | 20 | 0 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 555 | 925 | 37 | 34 | 23,8 | | | | | | |

4.2.4.3 Blok Przedmioty specjalnościowe (min. 0 pkt ECTS)
Specjalność: Zarządzanie Jakością (ZJK)

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | Liczba pkt. ECTS | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć |
|-----|------------------------------|---|--------------------------|---------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
|-----|------------------------------|---|--------------------------|---------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|

| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | stopień | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
|--------------|----------------|--|-----------|----------|----------|-----------|----------|------------|------------|-----------|--------------|--------------|---------|---|----------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| 1 | W10ZIP-SM5003L | Cyfryzacja i robotyzacja w procesach przemysłowych | | | 2 | | | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | S |
| 2 | W08ZIP-SM3000S | Logika praktyczna | | | | | 1 | 15 | 50 | 2 | | 0,7 | T | Z | O | | P | S |
| 3 | W10ZIP-SM5000W | Logistyka łańcuchów dostaw | 2 | | | | | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | | S |
| 4 | W10ZIP-SM5000P | Logistyka łańcuchów dostaw | | | | 1 | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 5 | W10ZIP-SM3039W | Metody planowania i zapewnienia jakości | 1 | | | | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | E | | DN | | S |
| 6 | W10ZIP-SM3039C | Metody planowania i zapewnienia jakości | | 1 | | | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 7 | W10ZIP-SM3039P | Metody planowania i zapewnienia jakości | | | | 1 | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 8 | W10ZIP-SM3037W | Normatywne systemy zarządzania | 2 | | | | | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | | S |
| 9 | W10ZIP-SM3037P | Normatywne systemy zarządzania | | | | 2 | | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | S |
| 10 | W10ZIP-SM5001W | Nowoczesne trendy w produkcji | 2 | | | | | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | E | | DN | | S |
| 11 | W10ZIP-SM3038W | Planowanie eksperymentów (DOE) | 1 | | | | | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | | S |
| 12 | W10ZIP-SM3038L | Planowanie eksperymentów (DOE) | | | 1 | | | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | S |
| 13 | W10ZIP-SM3038P | Planowanie eksperymentów (DOE) | | | | 1 | | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | S |
| 14 | W10ZIP-SM3040W | Przedsiębiorczość innowacyjna | 1 | | | | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 15 | W10ZIP-SM3040P | Przedsiębiorczość innowacyjna | | | | 1 | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 16 | W10ZIP-SM3036W | Statystyczne sterowanie jakością | 1 | | | | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 17 | W10ZIP-SM3036L | Statystyczne sterowanie jakością | | | 1 | | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 18 | W10ZIP-SM3042W | Strategia Six Sigma | 1 | | | | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 19 | W10ZIP-SM3042C | Strategia Six Sigma | | 1 | | | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 20 | W10ZIP-SM3042P | Strategia Six Sigma | | | | 1 | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 21 | W10ZIP-SM3034P | Studium mapowania strumienia wartości | | | | 3 | | 45 | 50 | 2 | 2 | 2,0 | T | Z | | DN | P | S |
| 22 | W10ZIP-SM5002P | Symulacja procesów wytwórczych | | | | 1 | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 23 | W10ZIP-SM3041W | Techniczne aspekty zapewnienia jakości | 2 | | | | | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | | S |
| 24 | W10ZIP-SM3041L | Techniczne aspekty zapewnienia jakości | | | 2 | | | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | S |
| 25 | W10ZIP-SM3035W | Zarządzanie kosztami jakości | 1 | | | | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 26 | W10ZIP-SM3035P | Zarządzanie kosztami jakości | | | | 1 | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 27 | W10ZIP-SM5004W | Zarządzanie wiedzą | 1 | | | | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 28 | W10ZIP-SM5004P | Zarządzanie wiedzą | | | | 1 | | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| Razem | | | 15 | 2 | 6 | 13 | 1 | 555 | 925 | 37 | 32 | 24,0 | | | | | | |

Razem dla bloków specjalnościowych

| Łączna liczba godzin | | | | | |
|----------------------|---|---|----|---|--|
| w | ć | l | p | s | |
| 17 | 1 | 3 | 14 | 2 | |
| 17 | 0 | 0 | 20 | 0 | |
| 15 | 2 | 6 | 13 | 1 | |

Specjalność: Organizacja Produkcji (OPR)

Specjalność: Logistyka Stosowana (LOG)

Specjalność: Zarządzanie Jakością (ZJK)

| Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 555 | 925 | 37 | 31 | 23,8 |
| 555 | 925 | 37 | 34 | 23,8 |
| 555 | 925 | 37 | 32 | 24,0 |

4.3. Blok praktyk - dotyczy zasad zaliczania praktyk

| Nazwa praktyki | Liczba punktów ECTS | Liczba punktów ECTS DN (5) | Liczba punktów ECTS BU (1) | Tryb zaliczenia praktyki | Kod |
|-----------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|-----|
| | 0 | 0 | 0 | | |
| Czas trwania praktyki | Cel praktyki | | | | |

4.4 Blok „praca dyplomowa” (o ile jest przewidywana na studiach pierwszego stopnia)

| Typ pracy dyplomowej | | magisterska |
|--|---------------------|--------------------------------|
| Liczba semestrów pracy dyplomowej | Liczba punktów ECTS | Kod |
| 2 | 16 | W10ZIP-SM0035D, W10ZIP-SM0040D |
| Charakter pracy dyplomowej | | |
| Przedmiotem pracy dyplomowej magisterskiej jest kompleksowe rozwiązanie problemu z obszaru zarządzania i inżynierii produkcji poprzedzone analizą literaturową. Praca nie ma wyłącznie charakteru opisowego, ale jest w niej widoczna część będąca wkładem własnym studenta. | | |
| Liczba punktów ECTS BU (1) | 1,2 | |
| Liczba punktów ECTS DN (5) | 16 | |
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych ZZU | 10 | |

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

| Forma zajęć | Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się |
|-----------------|---|
| wykład | egzamin, kolokwium, kartkówka, odpowiedź ustna, udział w dyskusji |
| ćwiczenia | test, kolokwium, ocena przygotowania projektu, kartkówka, odpowiedź ustna, sprawdzian |
| laboratorium | wejściówka, sprawozdanie z laboratorium, kartkówka, odpowiedź ustna, sprawdzian, aktywność, referat, dyskusja |
| projekt | obrona projektu, kolokwium, kartkówka, test, dyskusja problemowa, prezentacja projektu, raport, odpowiedź ustna |
| seminarium | udział w dyskusji, prezentacja tematu, aktywność, raport |
| praktyka | raport z praktyki |
| praca dyplomowa | przygotowana praca dyplomowa |

6. Zakres egzaminu dyplomowego

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym sprawdzającym wiedzę nabytą przez studenta w czasie jego studiów, w zakresie danego planu i programu studiów z uwzględnieniem zakresu wiedzy opisanego w kartach przedmiotów.

W czasie egzaminu studentowi zadawane są 3 pytania - jedno pytanie z pierwszej grupy pytań i dwa pytania z drugiej grupy pytań.

- pierwsza grupa pytań skupia się na przedmiotach kierunkowych w obszarze tematycznym ogólnie pojętej inżynierii mechanicznej w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji,

- druga grupa pytań obejmuje swoim zakresem zagadnienia związane z przedmiotami wybieralnymi z obszaru danej specjalności

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych przedmiotów / grup zajęć lub wszystkich przedmiotów w poszczególnych blokach

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Termin zaliczenia do... (numer semestru) |
|-----|------------------------------|---|--|
| 1 | | | |

8. Plan studiów (załącznik nr 4)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

.....
Data

.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....
Data

.....
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

- 1 BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia
- 2 Tradycyjna – T, zdalna – Z
- 3 Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę zajęć wiodących (w, c, l, p, s)
- 4 przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O
- 5 Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN
- 6 Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym
- 7 KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

PLAN STUDIÓW

| | |
|---|---|
| WYDZIAŁ: | Wydział Mechaniczny |
| KIERUNEK STUDIÓW: | Zarządzanie i Inżynieria Produkcji |
| POZIOM KSZTAŁCENIA: | studia drugiego stopnia |
| FORMA STUDIÓW: | stacjonarna |
| PROFIL: | ogólnoakademicki |
| SPECJALNOŚĆ: | Organizacja Produkcji |
| JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: | polski |
| OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: | 2023/2024 |

*niepotrzebne skreślić

Struktura planu studiów (opcjonalnie)
w układzie punktowym i/lub godzinowym

1. Zestaw kursów / grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

Semestr 1

| Przedmioty / grupy zajęć obowiązkowe | | | Liczba punktów ECTS | | | | | 16 | | | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|--------------|
| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) | |
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN (5) | | | | | | | zajęć BU (1) |
| 1 | W10ZIP-SM0029W | Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania | 1,0 | | | | | KZIP_W02 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | PD | |
| 2 | W10ZIP-SM0029S | Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania | | | | | 1,0 | KZIP_U02, KZIP_U08, KZIP_K03 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | PD | |
| 3 | W10ZIP-SM0030W | Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W03, KZIP_W06, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | K | |
| 4 | W10ZIP-SM0026W | Inżynieria wynalazczości | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W03 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | K | |
| 5 | W10ZIP-SM0026P | Inżynieria wynalazczości | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | K |
| 6 | W10ZIP-SM0025W | Modelowanie procesów w przedsiębiorstwie | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | K | |
| 7 | W10ZIP-SM0025P | Modelowanie procesów w przedsiębiorstwie | | | | 2,0 | | KZIP_U01, KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | K |
| 8 | W10ZIP-SM0027W | Projektowanie layoutu fabryki | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | K | |
| 9 | W10ZIP-SM0027P | Projektowanie layoutu fabryki | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U07, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | K |
| 10 | W08ZIP-SM0005W | Psychologia społeczna | 2,0 | | | | | KZIP_W07 | 30 | 75 | 3 | | 1,2 | T | Z | O | | KO | |
| 11 | W10ZIP-SM0028W | Zarządzanie i inżynieria niezawodności systemów | 2,0 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W06, KZIP_W09 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | K | |
| 12 | W10ZIP-SM0028P | Zarządzanie i inżynieria niezawodności systemów | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | K |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 9,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 1,0 | | 225 | 400 | 16 | 10 | 9,5 | | | | | | |

| Przedmioty / grupy zajęć wybieralne | | | Liczba punktów ECTS | | | | | 14 | | | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|--------------|
| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) | |
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN (5) | | | | | | | zajęć BU (1) |
| 1 | W10ZIP-SM2039W | Elastyczna automatyzacja wytwarzania | 2,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W08 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | | S | |
| 2 | W10ZIP-SM2039P | Elastyczna automatyzacja wytwarzania | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_K01, KZIP_K02 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | S | |
| 3 | W10ZIP-SM2036W | Inżynieria odwrotna | 1,0 | | | | | KZIP_W03 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | S | |
| 4 | W10ZIP-SM2036L | Inżynieria odwrotna | | | 1,0 | | | KZIP_U01, KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K02 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | S | |
| 5 | SJO-SM0001C | Język obcy I | 1,0 | | | | | KZIP_U09, KZIP_K01 | 15 | 30 | 1 | | 0,5 | T | Z | O | | P | KO |
| 6 | W10ZIP-SM2037P | Metodologia pracy badawczej | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U02, KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | S |
| 7 | W10ZIP-SM2037S | Metodologia pracy badawczej | | | | | 1,0 | KZIP_U01, KZIP_U02, KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | S |
| 8 | W10ZIP-SM5001W | Nowoczesne trendy w produkcji | 2,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W03 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | E | | DN | S | |
| 9 | W10ZIP-SM2035S | Rozwój przedsiębiorstw w oparciu o transformację cyfrową | | | | 1,0 | | KZIP_U03, KZIP_U04, KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K03 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 10 | W10ZIP-SM5002P | Symulacja procesów wytwórczych | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_U07, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 11 | W10ZIP-SM2038W | Zarządzanie projektami | 1,0 | | | | | KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | S | |
| 12 | W10ZIP-SM2038P | Zarządzanie projektami | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 6,0 | 1,0 | 1,0 | 4,0 | 2,0 | | 210 | 355 | 14 | 9 | 8,9 | | | | | | |

Razem w semestrze

| Łączna liczba godzin | | | | | |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|--|
| w | ć | l | p | s | |
| 15,0 | 1,0 | 1,0 | 9,0 | 3,0 | |

| Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 435 | 755 | 30 | 19 | 18,4 |

Semestr 2

Przedmioty / grupy zajęć obowiązkowe Liczba punktów ECTS 11

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM0031W | Innowacyjne technologie wytwarzania | 2,0 | | 1,0 | | | KZIP_W03 | 30 | 50 | 2 | | 1,2 | T | Z | | | | K |
| 2 | W10ZIP-SM0031L | Innowacyjne technologie wytwarzania | | | | | | KZIP_U03, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | | K |
| 3 | W10ZIP-SM0033W | Metody inteligentne w organizacji produkcji | 2,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W05, KZIP_W06, KZIP_W09 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | DN | | | K |
| 4 | W10ZIP-SM0033P | Metody inteligentne w organizacji produkcji | | | | 2,0 | | KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K01, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | DN | | | K |
| 5 | W10ZIP-SM0034W | Metody szacowania śladu węglowego | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W02 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | | K |
| 6 | W10ZIP-SM0034P | Metody szacowania śladu węglowego | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U02, KZIP_K01, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | | K |
| 7 | W10ZIP-SM0032W | Wybrane metody analizy danych | 1,0 | | | | | KZIP_W02 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | E | | | | PD |
| 8 | W10ZIP-SM0032P | Wybrane metody analizy danych | | | | 1,0 | | KZIP_U02, KZIP_U08, KZIP_K01, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | | PD |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 6,0 | 0,0 | 1,0 | 4,0 | 0,0 | | 165 | 275 | 11 | 4 | 7,0 | | | | | | |

Przedmioty / grupy zajęć wybieralne Liczba punktów ECTS 19

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) | |
| 1 | W10ZIP-SM5003L | Cyfryzacja i robotyzacja w procesach przemysłowych | | | 2,0 | | | KZIP_U01, KZIP_U03, KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K03 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | | | | S |
| 2 | SJO-SM0002C | Język obcy II | | 3,0 | | | | KZIP_U10, KZIP_K01 | 45 | 60 | 2 | | 1,5 | T | Z | O | | | | KO |
| 3 | W10ZIP-SM2042W | Metody i narzędzia Lean Manufacturing | 2,0 | | | | | KZIP_W01 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | | | | S |
| 4 | W10ZIP-SM2042P | Metody i narzędzia Lean Manufacturing | | | | 2,0 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | | | | S |
| 5 | W10ZIP-SM2040W | Metody optymalizacji w produkcji | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W02, KZIP_W04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | | | | S |
| 6 | W10ZIP-SM0035D | Praca dyplomowa I | | | | 0,2 | | KZIP_U11, KZIP_K01, KZIP_K02 | 3 | 100 | 4 | 4 | 0,4 | T | Z | | | | | K |
| 7 | W10ZIP-SM2043W | Spółecznościowy rozwój produktów | 1,0 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | | | | S |
| 8 | W10ZIP-SM2043C | Spółecznościowy rozwój produktów | | 1,0 | | | | KZIP_U01, KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K02 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | | | | S |
| 9 | W10ZIP-SM2041W | Zarządzanie jakością w produkcji | 2,0 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W02 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | E | | | | | S |
| 10 | W10ZIP-SM2041P | Zarządzanie jakością w produkcji | | | | 2,0 | | KZIP_U02, KZIP_U05, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | | | | S |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 6,0 | 4,0 | 2,0 | 4,2 | 0,0 | | 243 | 485 | 19 | 17 | 10,2 | | | | | | | |

Razem w semestrze

| Łączna liczba godzin | | | | | |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|--|
| w | ć | l | p | s | |
| 12,0 | 4,0 | 3,0 | 8,2 | 0,0 | |

| Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 408 | 760 | 30 | 21 | 17,2 |

Semestr 3

Przedmioty / grupy zajęć obowiązkowe Liczba punktów ECTS 7

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | |
|-----|------------------------------|---|--------------------------|-----|---|-----|-----|--|---------------|------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) | |
| 1 | W10ZIP-SM0036W | Analiza finansowa | 1,0 | | | | | KZIP_W05, KZIP_W10 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | | | PD |
| 2 | W10ZIP-SM0036C | Analiza finansowa | | 1,0 | | | | KZIP_U05, KZIP_U08, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | | | PD |
| 3 | W10ZIP-SM0037P | Innowacyjne technologie wytwarzania | | | | 1,0 | | KZIP_U03, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | | | K |
| 4 | W10ZIP-SM0039S | Seminarium dyplomowe | | | | | 2,0 | KZIP_U11, KZIP_K01, KZIP_K02 | 30 | 50 | 2 | | 1,4 | T | Z | | | | | K |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------------------|-----------|------------|----------|----------|------------|---|---|--|----|--|----|
| 5 | W10ZIP-SM0038W | Zarządzanie strategiczne | 1,0 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W06, KZIP_W10 | 15 | 50 | 2 | 2 | 0,6 | T | Z | | DN | | KO |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 2,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 2,0 | | 90 | 175 | 7 | 2 | 3,9 | | | | | | |

Przedmioty / grupy zajęć wybieralne

Liczba punktów ECTS 23

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|-------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM2046W | Monitorowanie i wizualizacja w wytwarzaniu | 1,0 | | | | | KZIP_W02, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 2 | W10ZIP-SM2046P | Monitorowanie i wizualizacja w wytwarzaniu | | | | 2,0 | | KZIP_U02, KZIP_U07, KZIP_K02, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | S |
| 3 | W10ZIP-SM0040D | Praca dyplomowa II | | | | 0,47 | | KZIP_U11, KZIP_K01, KZIP_K02 | 7 | 300 | 12 | 12 | 0,8 | T | Z | | DN | P | K |
| 4 | W10ZIP-SM2044W | Technologie przyrostowe w inżynierii produkcji | 1,0 | | | | | KZIP_W03, KZIP_W05 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | | S |
| 5 | W10ZIP-SM2044P | Technologie przyrostowe w inżynierii produkcji | | | | 1,0 | | KZIP_U03, KZIP_U05, KZIP_K01, KZIP_K03 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | S |
| 6 | W10ZIP-SM2045W | Zarządzanie cyklem życia produktu | 2,0 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W08 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | | S |
| 7 | W10ZIP-SM2045P | Zarządzanie cyklem życia produktu | | | | 2,0 | | KZIP_U04, KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K02 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | S |
| 8 | W10ZIP-SM5004W | Zarządzanie wiedzą | 1,0 | | | | | KZIP_W04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 9 | W10ZIP-SM5004P | Zarządzanie wiedzą | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_U06, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K03 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 6,47 | 0,0 | | 172 | 575 | 23 | 21 | 7,9 | | | | | | |

Razem w semestrze

| Łączna liczba godzin | | | | |
|----------------------|-----|-----|------|-----|
| w | ć | l | p | s |
| 7,0 | 1,0 | 0,0 | 7,47 | 2,0 |

| Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 262 | 750 | 30 | 23 | 11,8 |

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

| Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwy przedmiotów/ grup zajęć kończących się egzaminem | Semestr |
|------------------------------|--|---------|
| W10ZIP-SM5001W | Nowoczesne trendy w produkcji | 1 |
| W10ZIP-SM0032W | Wybrane metody analizy danych | 2 |
| W10ZIP-SM2041W | Zarządzanie jakością w produkcji | 2 |

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach (etapach studiów)

| Semestr | Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze |
|---------|--|
| 1 | 7 |
| 2 | 5 |
| 3 | 0 |

.....
Data

.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....
Data

.....
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

- 1 BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia
- 2 Tradycyjna – T, zdalna – Z
- 3 Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę zajęć wiodących (w, e, l, p, s)
- 4 przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczeniiany – O
- 5 Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN
- 6 Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym
- 7 KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

PLAN STUDIÓW

| | |
|---|---|
| WYDZIAŁ: | Wydział Mechaniczny |
| KIERUNEK STUDIÓW: | Zarządzanie i Inżynieria Produkcji |
| POZIOM KSZTAŁCENIA: | studia drugiego stopnia |
| FORMA STUDIÓW: | stacjonarna |
| PROFIL: | ogólnoakademicki |
| SPECJALNOŚĆ: | Logistyka Stosowana |
| JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: | polski |
| OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: | 2023/2024 |

*niepotrzebne skreślić

Struktura planu studiów (opcjonalnie)
w układzie punktowym i/lub godzinowym

1. Zestaw kursów / grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

Semestr 1

| Przedmioty / grupy zajęć obowiązkowe | | | Liczba punktów ECTS | | | | | 16 | | | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|--------------|
| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) | |
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN (5) | | | | | | | zajęc BU (1) |
| 1 | W10ZIP-SM0029W | Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania | 1,0 | | | | | KZIP_W02 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | PD | |
| 2 | W10ZIP-SM0029S | Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania | | | | | 1,0 | KZIP_U02, KZIP_U08, KZIP_K03 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | PD | |
| 3 | W10ZIP-SM0030W | Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W03, KZIP_W06, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | K | |
| 4 | W10ZIP-SM0026W | Inżynieria wynalazczości | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W03 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | K | |
| 5 | W10ZIP-SM0026P | Inżynieria wynalazczości | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | K |
| 6 | W10ZIP-SM0025W | Modelowanie procesów w przedsiębiorstwie | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | K | |
| 7 | W10ZIP-SM0025P | Modelowanie procesów w przedsiębiorstwie | | | | 2,0 | | KZIP_U01, KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | K |
| 8 | W10ZIP-SM0027W | Projektowanie layoutu fabryki | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | K | |
| 9 | W10ZIP-SM0027P | Projektowanie layoutu fabryki | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U07, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | K |
| 10 | W08ZIP-SM0005W | Psychologia społeczna | 2,0 | | | | | KZIP_W07 | 30 | 75 | 3 | | 1,2 | T | Z | O | | KO | |
| 11 | W10ZIP-SM0028W | Zarządzanie i inżynieria niezawodności systemów | 2,0 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W06, KZIP_W09 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | K | |
| 12 | W10ZIP-SM0028P | Zarządzanie i inżynieria niezawodności systemów | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | K |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 9,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 1,0 | | 225 | 400 | 16 | 10 | 9,5 | | | | | | |

| Przedmioty / grupy zajęć wybieralne | | | Liczba punktów ECTS | | | | | 14 | | | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|--------------|
| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) | |
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN (5) | | | | | | | zajęc BU (1) |
| 1 | SJO-SM0001C | Język obcy I | | 1,0 | | | | KZIP_U09, KZIP_K01 | 15 | 30 | 1 | | 0,5 | T | Z | O | | P | KO |
| 2 | W10ZIP-SM1036W | Logistyka dystrybucji | 1,0 | | | | | KZIP_W02, KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | E | | DN | | S |
| 3 | W10ZIP-SM1036P | Logistyka dystrybucji | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 4 | W10ZIP-SM1037W | Logistyka miejska | 1,0 | | | | | KZIP_W05, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 5 | W10ZIP-SM1037P | Logistyka miejska | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 6 | W10ZIP-SM1038W | Logistyka zaopatrzenia | 1,0 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 7 | W10ZIP-SM1038P | Logistyka zaopatrzenia | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 8 | W10ZIP-SM1039W | Matematyka stosowana w logistyce | 2,0 | | | | | KZIP_W02 | 30 | 50 | 2 | | 1,2 | T | Z | | | | S |
| 9 | W10ZIP-SM1039P | Matematyka stosowana w logistyce | | | | 1,0 | | KZIP_U02, KZIP_U04, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | S |
| 10 | W10ZIP-SM1040W | Modelowanie procesów logistycznych | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 11 | W10ZIP-SM1040P | Modelowanie procesów logistycznych | | | | 2,0 | | KZIP_U01, KZIP_U04, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | S |
| 12 | W10ZIP-SM1035W | Systemy transportowe w logistyce | 1,0 | | | | | KZIP_W05 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 7,0 | 1,0 | 0,0 | 6,0 | 0,0 | | 210 | 355 | 14 | 10 | 8,8 | | | | | | |

Razem w semestrze

| Łączna liczba godzin | | | | | |
|----------------------|-----|-----|------|-----|--|
| w | ć | l | p | s | |
| 16,0 | 1,0 | 0,0 | 11,0 | 1,0 | |

| Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 435 | 755 | 30 | 20 | 18,3 |

Semestr 2

Przedmioty / grupy zajęć obowiązkowe Liczba punktów ECTS 11

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|-----|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM0031W | Innowacyjne technologie wytwarzania | 2,0 | | 1,0 | | | KZIP_W03 | 30 | 50 | 2 | | 1,2 | T | Z | | | | K |
| 2 | W10ZIP-SM0031L | Innowacyjne technologie wytwarzania | | | | | | KZIP_U03, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | | K |
| 3 | W10ZIP-SM0033W | Metody inteligentne w organizacji produkcji | 2,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W05, KZIP_W06, KZIP_W09 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | | K |
| 4 | W10ZIP-SM0033P | Metody inteligentne w organizacji produkcji | | | | 2,0 | | KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K01, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | K |
| 5 | W10ZIP-SM0034W | Metody szacowania śladu węglowego | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W02 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | | K |
| 6 | W10ZIP-SM0034P | Metody szacowania śladu węglowego | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U02, KZIP_K01, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | K |
| 7 | W10ZIP-SM0032W | Wybrane metody analizy danych | 1,0 | | | | | KZIP_W02 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | E | | | | PD |
| 8 | W10ZIP-SM0032P | Wybrane metody analizy danych | | | | 1,0 | | KZIP_U02, KZIP_U08, KZIP_K01, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | PD |
| 9 | | Razem | 6,0 | 0,0 | 1,0 | 4,0 | 0,0 | | 165 | 275 | 11 | 4 | 7,0 | | | | | | |

Przedmioty / grupy zajęć wybieralne Liczba punktów ECTS 19

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|-----|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM1043W | Controlling logistyczny | 1,0 | | | | | KZIP_W05, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | E | | DN | | S |
| 2 | W10ZIP-SM1043P | Controlling logistyczny | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 3 | SJO-SM0002C | Język obcy II | | 3,0 | | | | KZIP_U10, KZIP_K01 | 45 | 60 | 2 | | 1,5 | T | Z | O | | P | KO |
| 4 | W10ZIP-SM5000W | Logistyka łańcuchów dostaw | 2,0 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W05 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | | S |
| 5 | W10ZIP-SM5000P | Logistyka łańcuchów dostaw | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 6 | W10ZIP-SM1041P | Modelowanie symulacyjne w logistyce | | | | 2,0 | | KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | S |
| 7 | W10ZIP-SM0035D | Praca dyplomowa I | | | | 0,2 | | KZIP_U11, KZIP_K01, KZIP_K02 | 3 | 100 | 4 | 4 | 0,4 | T | Z | | DN | P | K |
| 8 | W10ZIP-SM1044P | Prace badawcze w logistyce | | | | 3,0 | | KZIP_U01, KZIP_U04, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 45 | 50 | 2 | 2 | 2,0 | T | Z | | DN | P | S |
| 9 | W10ZIP-SM1042W | Projektowanie systemów transportowo - magazynowych | 2,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W06 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | | S |
| 10 | W10ZIP-SM1042P | Projektowanie systemów transportowo - magazynowych | | | | 2,0 | | KZIP_U01, KZIP_U04, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | S |
| 11 | | Razem | 5,0 | 3,0 | 0,0 | 9,2 | 0,0 | | 258 | 485 | 19 | 17 | 11,0 | | | | | | |

Razem w semestrze

| Łączna liczba godzin | | | | |
|----------------------|-----|-----|------|-----|
| w | ć | l | p | s |
| 11,0 | 3,0 | 1,0 | 13,2 | 0,0 |

| Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 423 | 760 | 30 | 21 | 18,0 |

Semestr 3

Przedmioty / grupy zajęć obowiązkowe Liczba punktów ECTS 7

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|-----|------------------------------|---|--------------------------|-----|---|-----|---|--|---------------|------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM0036W | Analiza finansowa | 1,0 | | | | | KZIP_W05, KZIP_W10 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | | PD |
| 2 | W10ZIP-SM0036C | Analiza finansowa | | 1,0 | | | | KZIP_U05, KZIP_U08, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | PD |
| 3 | W10ZIP-SM0037P | Innowacyjne technologie wytwarzania | | | | 1,0 | | KZIP_U03, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | K |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------------------------|-----------|------------|----------|----------|------------|---|---|--|----|---|----|
| 4 | W10ZIP-SM0039S | Seminarium dyplomowe | | | | 2,0 | KZIP_U11, KZIP_K01, KZIP_K02 | 30 | 50 | 2 | | 1,4 | T | Z | | | P | K |
| 5 | W10ZIP-SM0038W | Zarządzanie strategiczne | 1,0 | | | | KZIP_W04, KZIP_W06, KZIP_W10 | 15 | 50 | 2 | 2 | 0,6 | T | Z | | DN | | KO |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 2,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 2,0 | 90 | 175 | 7 | 2 | 3,9 | | | | | | |

Przedmioty / grupy zajęć wybieralne

Liczba punktów ECTS 23

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|-------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącznie | zajęć DN (5) | zajęć BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM1045W | Automatyczne systemy logistyczne | 1,0 | | | | | KZIP_W05, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 2 | W10ZIP-SM1045P | Automatyczne systemy logistyczne | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 3 | W10ZIP-SM1048W | Logistyka zwrotna oraz gospodarka opakowaniami | 2,0 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W06 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | | S |
| 4 | W10ZIP-SM1048P | Logistyka zwrotna oraz gospodarka opakowaniami | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U04, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 5 | W10ZIP-SM0040D | Praca dyplomowa II | | | | 0,47 | | KZIP_U11, KZIP_K01, KZIP_K02 | 7 | 300 | 12 | 12 | 0,8 | T | Z | | DN | P | K |
| 6 | W10ZIP-SM1046W | Systemy konfekcjonowania i automatycznej identyfikacji | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 7 | W10ZIP-SM1046P | Systemy konfekcjonowania i automatycznej identyfikacji | | | | 2,0 | | KZIP_U01, KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | S |
| 8 | W10ZIP-SM1047W | Zarządzanie ryzykiem w logistyce | 1,0 | | | | | KZIP_W02, KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | | S |
| 9 | W10ZIP-SM1047P | Zarządzanie ryzykiem w logistyce | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 50 | 2 | 2 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 5,47 | 0,0 | | 157 | 575 | 23 | 23 | 7,2 | | | | | | |

Razem w semestrze

| Łączna liczba godzin | | | | |
|----------------------|-----|-----|------|-----|
| w | ć | l | p | s |
| 7,0 | 1,0 | 0,0 | 6,47 | 2,0 |

| Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 247 | 750 | 30 | 25 | 11,1 |

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

| Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwy przedmiotów / grup zajęć kończących się egzaminem | Semestr |
|------------------------------|---|---------|
| W10ZIP-SM1036W | Logistyka dystrybucji | 1 |
| W10ZIP-SM1043W | Controlling logistyczny | 2 |
| W10ZIP-SM0032W | Wybrane metody analizy danych | 2 |

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach (etapach studiów)

| Semestr | Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze |
|---------|--|
| 1 | 7 |
| 2 | 5 |
| 3 | 0 |

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwalodawczy Samorządu Studenckiego:

.....
Data

.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....
Data

.....
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

- 1 BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia
- 2 Tradycyjna – T, zdalna – Z
- 3 Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę zajęć wiodących (w, c, l, p, s)
- 4 przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O
- 5 Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN
- 6 Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym
- 7 KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

PLAN STUDIÓW

| | |
|---|---|
| WYDZIAŁ: | Wydział Mechaniczny |
| KIERUNEK STUDIÓW: | Zarządzanie i Inżynieria Produkcji |
| POZIOM KSZTAŁCENIA: | studia drugiego stopnia |
| FORMA STUDIÓW: | stacjonarna |
| PROFIL: | ogólnoakademicki |
| SPECJALNOŚĆ: | Zarządzanie Jakością |
| JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: | polski |
| OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: | 2023/2024 |

*niepotrzebne skreślić

Struktura planu studiów (opcjonalnie)
w układzie punktowym i/lub godzinowym

1. Zestaw kursów / grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

Semestr 1

| Przedmioty / grupy zajęć obowiązkowe | | | Liczba punktów ECTS | | | | | 16 | | | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|--------------|
| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) | |
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN (5) | | | | | | | zajęc BU (1) |
| 1 | W10ZIP-SM0029W | Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania | 1,0 | | | | | KZIP_W02 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | PD | |
| 2 | W10ZIP-SM0029S | Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania | | | | | 1,0 | KZIP_U02, KZIP_U08, KZIP_K03 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | PD | |
| 3 | W10ZIP-SM0030W | Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W03, KZIP_W06, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | P | K | |
| 4 | W10ZIP-SM0026W | Inżynieria wynalazczości | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W03 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | K | |
| 5 | W10ZIP-SM0026P | Inżynieria wynalazczości | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | K |
| 6 | W10ZIP-SM0025W | Modelowanie procesów w przedsiębiorstwie | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | K | |
| 7 | W10ZIP-SM0025P | Modelowanie procesów w przedsiębiorstwie | | | | 2,0 | | KZIP_U01, KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | K |
| 8 | W10ZIP-SM0027W | Projektowanie layoutu fabryki | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W08 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | K | |
| 9 | W10ZIP-SM0027P | Projektowanie layoutu fabryki | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U07, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | K |
| 10 | W08ZIP-SM0005W | Psychologia społeczna | 2,0 | | | | | KZIP_W07 | 30 | 75 | 3 | | 1,2 | T | Z | O | | KO | |
| 11 | W10ZIP-SM0028W | Zarządzanie i inżynieria niezawodności systemów | 2,0 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W06, KZIP_W09 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | K | |
| 12 | W10ZIP-SM0028P | Zarządzanie i inżynieria niezawodności systemów | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | K |
| Razem | | | 9,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 1,0 | | 225 | 400 | 16 | 10 | 9,5 | | | | | | |

| Przedmioty / grupy zajęć wybieralne | | | Liczba punktów ECTS | | | | | 14 | | | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|--------------|
| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) | |
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN (5) | | | | | | | zajęc BU (1) |
| 1 | SJO-SM0001C | Język obcy I | | 1,0 | | | | KZIP_U09, KZIP_K01 | 15 | 30 | 1 | | 0,5 | T | Z | O | | P | KO |
| 2 | W10ZIP-SM3037W | Normatywne systemy zarządzania | 2,0 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W06 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | S | |
| 3 | W10ZIP-SM3037P | Normatywne systemy zarządzania | | | | 2,0 | | KZIP_U01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | DN | P | S |
| 4 | W10ZIP-SM5001W | Nowoczesne trendy w produkcji | 2,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W03 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | E | | DN | S | |
| 5 | W10ZIP-SM3036W | Statystyczne sterowanie jakością | 1,0 | | | | | KZIP_W09, KZIP_W10 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | S | |
| 6 | W10ZIP-SM3036L | Statystyczne sterowanie jakością | | | 1,0 | | | KZIP_U08, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 7 | W10ZIP-SM3034P | Studium mapowania strumienia wartości | | | | 3,0 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 45 | 50 | 2 | 2 | 2,0 | T | Z | | DN | P | S |
| 8 | W10ZIP-SM5002P | Symulacja procesów wytwórczych | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_U07, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 9 | W10ZIP-SM3035W | Zarządzanie kosztami jakości | 1,0 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W06 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | Z | | DN | S | |
| 10 | W10ZIP-SM3035P | Zarządzanie kosztami jakości | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | P | S |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 6,0 | 1,0 | 1,0 | 7,0 | 0,0 | | 225 | 355 | 14 | 13 | 9,6 | | | | | | |

Razem w semestrze

| Łączna liczba godzin | | | | |
|----------------------|-----|-----|------|-----|
| w | ć | l | p | s |
| 15,0 | 1,0 | 1,0 | 12,0 | 1,0 |

| Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 450 | 755 | 30 | 23 | 19,0 |

Semestr 2

Przedmioty / grupy zajęć obowiązkowe Liczba punktów ECTS 11

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącзна | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM0031W | Innowacyjne technologie wytwarzania | 2,0 | | 1,0 | | | KZIP_W03 | 30 | 50 | 2 | | 1,2 | T | Z | | | K | |
| 2 | W10ZIP-SM0031L | Innowacyjne technologie wytwarzania | | | | | | KZIP_U03, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | K | |
| 3 | W10ZIP-SM0033W | Metody inteligentne w organizacji produkcji | 2,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W05, KZIP_W06, KZIP_W09 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | DN | P | K | |
| 4 | W10ZIP-SM0033P | Metody inteligentne w organizacji produkcji | | | | 2,0 | | KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K01, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | DN | P | K | |
| 5 | W10ZIP-SM0034W | Metody szacowania śladu węglowego | 1,0 | | | | | KZIP_W01, KZIP_W02 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | K | |
| 6 | W10ZIP-SM0034P | Metody szacowania śladu węglowego | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U02, KZIP_K01, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | P | K | |
| 7 | W10ZIP-SM0032W | Wybrane metody analizy danych | 1,0 | | | | | KZIP_W02 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | E | | | PD | |
| 8 | W10ZIP-SM0032P | Wybrane metody analizy danych | | | | 1,0 | | KZIP_U02, KZIP_U08, KZIP_K01, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | P | PD | |
| Razem | | | 6,0 | 0,0 | 1,0 | 4,0 | 0,0 | | 165 | 275 | 11 | 4 | 7,0 | | | | | | |

Przedmioty / grupy zajęć wybieralne Liczba punktów ECTS 19

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--|---------------|------------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącзна | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM5003L | Cyfryzacja i robotyzacja w procesach przemysłowych | | 3,0 | 2,0 | | | KZIP_U01, KZIP_U03, KZIP_U07, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K03 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,4 | T | Z | | | S | |
| 2 | SJO-SM0002C | Język obcy II | | | | | | KZIP_U10, KZIP_K01 | 45 | 60 | 2 | | 1,5 | T | Z | O | P | KO | |
| 3 | W10ZIP-SM5000W | Logistyka łańcuchów dostaw | 2,0 | | | | | KZIP_W04, KZIP_W05 | 30 | 50 | 2 | 2 | 1,2 | T | Z | | DN | S | |
| 4 | W10ZIP-SM5000P | Logistyka łańcuchów dostaw | | | | 1,0 | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U06, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | S | |
| 5 | W10ZIP-SM3039W | Metody planowania i zapewnienia jakości | 1,0 | | | | | KZIP_W09 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,6 | T | E | | DN | S | |
| 6 | W10ZIP-SM3039C | Metody planowania i zapewnienia jakości | | 1,0 | | | | KZIP_U08, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | S | |
| 7 | W10ZIP-SM3039P | Metody planowania i zapewnienia jakości | | | | 1,0 | | KZIP_U08, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | 0,7 | T | Z | | DN | S | |
| 8 | W10ZIP-SM3038W | Planowanie eksperymentów (DOE) | 1,0 | | | | | KZIP_W02, KZIP_W09, KZIP_W10 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | S | |
| 9 | W10ZIP-SM3038L | Planowanie eksperymentów (DOE) | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | P | S | |
| 10 | W10ZIP-SM3038P | Planowanie eksperymentów (DOE) | | | | 1,0 | | KZIP_U01, KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | P | S | |
| 11 | W10ZIP-SM0035D | Praca dyplomowa I | | | | | 0,2 | KZIP_U11, KZIP_K01, KZIP_K02 | 3 | 100 | 4 | 4 | 0,4 | T | Z | | DN | K | |
| Razem | | | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 4,2 | 0,0 | | 243 | 485 | 19 | 14 | 10,3 | | | | | | |

Razem w semestrze

| Łączna liczba godzin | | | | | |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|--|
| w | ć | l | p | s | |
| 11,0 | 4,0 | 4,0 | 8,2 | 0,0 | |

| Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 408 | 760 | 30 | 18 | 17,3 |

Semestr 3

Przedmioty / grupy zajęć obowiązkowe Liczba punktów ECTS 7

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | |
|-----|------------------------------|---|--------------------------|-----|---|---|---|--|---------------|------|------------------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącзна | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) |
| 1 | W10ZIP-SM0036W | Analiza finansowa | 1,0 | | | | | KZIP_W05, KZIP_W10 | 15 | 25 | 1 | | 0,6 | T | Z | | | PD | |
| 2 | W10ZIP-SM0036C | Analiza finansowa | | 1,0 | | | | KZIP_U05, KZIP_U08, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | P | PD | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|-----|------------------------------|-----------|------------|----------|----------|------------|---|---|--|--|---|----|
| 3 | W10ZIP-SM0037P | Innowacyjne technologie wytwarzania | | | | 1,0 | | | | KZIP_U03, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | | 0,7 | T | Z | | | P | K |
| 4 | W10ZIP-SM0039S | Seminarium dyplomowe | | | | | | | 2,0 | KZIP_U11, KZIP_K01, KZIP_K02 | 30 | 50 | 2 | | 1,4 | T | Z | | | P | K |
| 5 | W10ZIP-SM0038W | Zarządzanie strategiczne | 1,0 | | | | | | | KZIP_W04, KZIP_W06, KZIP_W10 | 15 | 50 | 2 | 2 | 0,6 | T | Z | | | | KO |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 2,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 2,0 | | | | 90 | 175 | 7 | 2 | 3,9 | | | | | | |

Przedmioty / grupy zajęć wybieralne

Liczba punktów ECTS 23

| Lp. | Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwa przedmiotu / grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem "GK") | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba pkt. ECTS | | | | | Forma (2) przedmiotu / grupy zajęć | Sposób (3) zaliczenia | Przedmiot / grupa zajęć | | | | |
|--------------|------------------------------|---|--------------------------|------------|------------|-------------|--|--|------------------|------------|-----------|--------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------|--|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęc DN (5) | zajęc BU (1) | | | ogólnouczelniany (4) | zw. z dział. nauk (5) | o char. prakt. (6) | rodzaj (7) | |
| 1 | W08ZIP-SM3000S | Logika praktyczna | | | | | 1,0 | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 50 | 2 | | 0,7 | T | Z | O | | P | S | |
| 2 | W10ZIP-SM0040D | Praca dyplomowa II | | | | 0,47 | KZIP_U11, KZIP_K01, KZIP_K02 | 7 | 300 | 12 | 12 | | 0,8 | T | Z | | DN | P | K | |
| 3 | W10ZIP-SM3042W | Strategia Six Sigma | 1,0 | | | | KZIP_W09, KZIP_W10 | 15 | 25 | 1 | 1 | | 0,6 | T | Z | | DN | | S | |
| 4 | W10ZIP-SM3042C | Strategia Six Sigma | | 1,0 | | | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U08, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | | 0,7 | T | Z | | DN | P | S | |
| 5 | W10ZIP-SM3042P | Strategia Six Sigma | | | | 1,0 | KZIP_U04, KZIP_U05, KZIP_U08, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K04 | 15 | 25 | 1 | 1 | | 0,7 | T | Z | | DN | P | S | |
| 6 | W10ZIP-SM3041W | Techniczne aspekty zapewnienia jakości | 2,0 | | | | KZIP_W10 | 30 | 50 | 2 | 2 | | 1,2 | T | Z | | DN | | S | |
| 7 | W10ZIP-SM3041L | Techniczne aspekty zapewnienia jakości | | | 2,0 | | KZIP_U08, KZIP_K03, KZIP_K04 | 30 | 50 | 2 | 2 | | 1,4 | T | Z | | DN | P | S | |
| 8 | W10ZIP-SM5004W | Zarządzanie wiedzą | 1,0 | | | | KZIP_W04 | 15 | 25 | 1 | 1 | | 0,6 | T | Z | | DN | | S | |
| 9 | W10ZIP-SM5004P | Zarządzanie wiedzą | | | | 1,0 | KZIP_U04, KZIP_U06, KZIP_K01, KZIP_K02, KZIP_K03 | 15 | 25 | 1 | 1 | | 0,7 | T | Z | | DN | P | S | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Razem | | | 4,0 | 1,0 | 2,0 | 2,47 | 1,0 | | 157 | 575 | 23 | 21 | 7,3 | | | | | | | |

Razem w semestrze

| Łączna liczba godzin | | | | |
|----------------------|-----|-----|------|-----|
| w | ć | l | p | s |
| 6,0 | 2,0 | 2,0 | 3,47 | 3,0 |

| Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN (5) | Liczba punktów ECTS zajęć BU (1) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| 247 | 750 | 30 | 23 | 11,2 |

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

| Kod przedmiotu / grupy zajęć | Nazwy przedmiotów/ grup zajęć kończących się egzaminem | Semestr |
|------------------------------|--|---------|
| W10ZIP-SM5001W | Nowoczesne trendy w produkcji | 1 |
| W10ZIP-SM3039W | Metody planowania i zapewnienia jakości | 2 |
| W10ZIP-SM0032W | Wybrane metody analizy danych | 2 |
| | | |

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach (etapach studiów)

| Semestr | Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze |
|---------|--|
| 1 | 7 |
| 2 | 5 |
| 3 | 0 |
| | |

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwalodawczy Samorządu Studenckiego:

.....
Data

.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....
Data

.....
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

- 1 BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia
- 2 Tradycyjna – T, zdalna – Z
- 3 Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę zajęć wiodących (w, c, l, p, s)
- 4 przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczeniiany – O
- 5 Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN
- 6 Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym
- 7 KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Psychologia społeczna**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Social psychology**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W08ZIP-SM0005**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 75 | | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 3 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.8 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. brak

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zaprezentowanie podstawowych modeli i mechanizmów społecznych determinujących funkcjonowanie grup i społeczności ludzkich.

C2. Uświadomienie studentom potrzeby poznania i stosowania współczesnej wiedzy społecznej w przyszłej pracy zawodowej i innych rolach społecznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Zna i rozumie podstawowe psychologiczne i społeczne uwarunkowania przyszłej pracy lidera, eksperta, menadżera - w tym podstawowe mechanizmy determinujące relacje pomiędzy ludźmi.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę społeczną do diagnozowania i rozwiązywania nietypowych problemów w grupie i społeczeństwie oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, a także dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

PEU_U02 - Potrafi samodzielnie poszukiwać i korzystać ze źródeł w obszarze nauk społecznych

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, wspierania i współorganizowania działalności innych ludzi, w tym – działalności zawodowej

PEU_K02 - Jest gotów do diagnozowania potrzeb i podejmowania działań na rzecz grupy oraz społeczności

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Czym i jak zajmuje się psychologia społeczna? Charakterystyka i podstawowe paradygmaty w psychologii społecznej. | 2 |
| Wy2 | Główne motywy społeczne w zachowaniach ludzi. | 2 |
| Wy3 | Autoprezentacja i atrakcyjność interpersonalna - tworzenie obrazu siebie w rzeczywistości społecznej | 2 |
| Wy4 | Mechanizmy spostrzegania społecznego i kategoryzacji społecznej. | 2 |
| Wy5 | Procesy poznania społecznego. | 2 |
| Wy6 | Stereotypy i uprzedzenia społeczne – podstawy psychologiczne. | 2 |
| Wy7 | Postawy społeczne i ich konsekwencje dla zachowań człowieka | 2 |
| Wy8 | Proces tworzenia się grup, procesy grupowe i zachowania grupowe | 2 |
| Wy9 | Psychologiczne podstawy władzy i przywództwa. | 2 |
| Wy10 | Wpływ społeczny – jego mechanizmy, reguły i zagrożenia | 2 |
| Wy11 | Wpływ społeczny – jego mechanizmy, reguły i zagrożenia cd. | 2 |
| Wy12 | Funkcjonalne zachowania społeczne – prospołeczność, altruizm | 2 |
| Wy13 | Dysfunkcyjne zachowania społeczne - agresja | 2 |
| Wy14 | Dysfunkcyjne zachowania społeczne – konflikty w grupie | 2 |
| Wy15 | Kobiety i mężczyźni a zachowania społeczne. Podsumowanie zajęć. | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. dyskusja problemowa
 N3. case study

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|--|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 PEU_K01, PEU_K02 | Aktywność w czasie wykładów i dyskusji, samodzielne przygotowanie krótkich case studies. |
| F2 | PEU_W01 | Test zaliczeniowy na koniec semestru |

$P = 0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Wojciszke, B. (2019). Psychologia społeczna. Wydanie 3. Warszawa: Scholar
 [2] Zimbardo, P., Johnson, R., L., McCan, V. (2017). Psychologia – kluczowe koncepcje. Tom 5. Warszawa: PWN
 [3] Aronson, E., Wilson, T.D., Akert, R.M. (2007) Psychologia społeczna. Serce i umysł. Warszawa: Zysk i spółka

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Kenrick, D.T., Neuberg, S.L., Cialdini, R.B. (2002). Psychologia społeczna. Rozwiązane tajemnice). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar.
 [2] Crips, R.J., Turner, R.N. (2015). Psychologia społeczna. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne).
 [3] Aronson, E., Aronson, J. (2002). Człowiek istota społeczna. Wydawnictwo PWN.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr Anna Borkowska email: anna.borkowska@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Logika praktyczna**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Practical logic**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W08ZIP-SM3000**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 50 |
| Forma zaliczenia | | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 1.4 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Brak wymagań wstępnych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Kształtowanie i doskonalenie umiejętności krytycznego i samodzielnego myślenia
- C2. Kształtowanie i doskonalenie umiejętności jasnego i jednoznacznego formułowania i wyrażania myśli
- C3. Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami logiki i metodologii nauk

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Zna i rozumie etyczne i humanistyczne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej

PEU_W02 - Zna i rozumie podstawowe dylematy współczesnej cywilizacji

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi prowadzić debatę

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Sem1 | Wprowadzenie | 1 |
| Sem2 | Język jako system znaków | 2 |
| Sem3 | Nazwy, definicje, zdania | 2 |
| Sem4 | Sposoby i metody uzasadniania twierdzeń część 1 | 2 |
| Sem5 | Sposoby i metody uzasadniania twierdzeń część 1 | 2 |
| Sem6 | Uzasadnianie, dowodzenie a argumentowanie | 2 |
| Sem7 | Podstawowe zagadnienia metodologii nauk | 2 |
| Sem8 | Podsumowanie i ocena studentów | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
 N3. prezentacja multimedialna
 N4. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | Kolokwium, wystąpienie na zajęciach lub praca pisemna |

| | | |
|-----------------|------------------|------------------------|
| F2 | PEU_U01, PEU_K01 | Aktywność na zajęciach |
| P = (F1 + F2)/2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Grobler A., 2006, Metodologia nauk, Kraków: Wydawnictwo Znak;
2. Hołówka T., 2005, Kultura logiczna w przykładach, Warszawa: WN PWN;
3. Stanosz B., 2021, Wprowadzenie do logiki formalnej, Warszawa: WN PWN;
4. Szymanek K. i inni, 2021, Sztuka argumentacji. Ćwiczenia w badaniu argumentów, Warszawa: WN PWN;
5. Szymanek K., 2021, Sztuka argumentacji. Słownik terminologiczny, Warszawa: WN PWN;
6. Ziemiński Z., 2021, Logika praktyczna Warszawa: WN PWN.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ajdukiewicz K., 1985, „Klasyfikacja rozumowań”, w: Ajdukiewicz K., Język i poznanie, t.2, Warszawa: PWN;
2. Kisielewicz A., 2021, Logika i argumentacja, Warszawa: WN PWN;
3. Wójcicki R., 1991, Teorie w nauce, Warszawa: Wydawnictwo IFiS PAN.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Marek Sikora email: marek.sikora@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Modelowanie procesów w przedsiębiorstwie**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Modeling of processes in the enterprise**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM0025, W10ZIP-SM4066**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza o organizacji (przedsiębiorstwie produkcyjnym) i zasadach jej zarządzania.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania systemów produkcyjnych przy użyciu języka IDEF0.
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania systemów produkcyjnych przy użyciu języka UML.
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania systemów produkcyjnych przy użyciu języka BPMN.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru modelowania systemów produkcyjnych.

PEU_W02 - Student posiada poszerzoną wiedzę z obszaru modelowania systemów produkcyjnych przy pomocy metod IDEF0, UML oraz BPMN.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi samodzielnie opracować model systemu produkcyjnego przy użyciu metody IDEF0 (Integrated Definition for Function Modelling)

PEU_U02 - Student potrafi samodzielnie opracować model systemu produkcyjnego przy użyciu metody UML (Unified Modelling Language).

PEU_U03 - Student potrafi samodzielnie opracować model systemu produkcyjnego przy użyciu metody BPMN (Business Process Model and Notation)

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student potrafi przygotować i zaprezentować analizę wyników projektu

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wstęp. Podstawy modelowania systemów. | 2 |
| Wy2 | Metoda IDEF0. Opis metody. Tutorial - model przykładowy. | 4 |
| Wy3 | Język UML. Opis metody. Tutorial - model przykładowy | 4 |
| Wy4 | Metoda BPMN. Opis metody. Tutorial - model przykładowy. | 4 |
| Wy5 | Zaliczenie - test końcowy | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | <ul style="list-style-type: none"> - Organizacja zajęć, - Omówienie celu kursu, przedstawienie systemu punktacji projektów i warunków zaliczenia. - Przedstawienie harmonogramu wykonywania poszczególnych projektów i wprowadzenie do ich tematyki. | 2 |
| Proj2 | Projekt 1. Model systemu przy użyciu metody IDEF0 - 8 diagramów dla grup 2-osobowych lub 4 dla 1-osobowej. <ul style="list-style-type: none"> - Tutorial - Pierwsza konsultacja (prezentacja przed całą grupą i dyskusja) - Druga konsultacja (prezentacja przed prowadzącym) - Ocena projektu | 8 |
| Proj3 | Projekt 2. Model systemu przy użyciu metody UML - 7 diagramów Przypadków Użycia, 1 diagram Klas, 1 diagram Stanów, 1 diagram Aktywności <ul style="list-style-type: none"> - Tutorial 1 - Przypadki Użycia i Klasy - Tutorial 2 - Stany i Aktywności - Pierwsza konsultacja (prezentacja przed całą grupą i dyskusja) - Druga konsultacja (prezentacja przed prowadzącym) - Ocena projektu | 10 |

| | | |
|-------|---|----------|
| Proj4 | <p>Projekt 3. Model systemu przy użyciu metody BPMN - 1 diagram kolaboracji procesu głównego, 2 diagramy procesów podrzędnych, co najmniej 3 użytkowników na jednym z diagramów, co najmniej raz użyty schemat podwójnej pętli zwrotnej pomiędzy dwoma wybranymi użytkownikami.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tutorial 1 - proces opracowywany "od zera" - Tutorial 2 - proces opracowywany na podstawie istniejącej dokumentacji papierowej (instrukcji) - Pierwsza konsultacja (prezentacja przed całą grupą i dyskusja) - Druga konsultacja (prezentacja przed prowadzącym) - Ocena projektu | 10 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. praca własna - przygotowanie do projektu
N2. prezentacja projektu
N3. wykład problemowy
N4. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N5. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01 + PEU_W02 | kolokwium - test końcowy |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01 + PEU_K01 | Punkty za ocenę projektu 1 |
| F2 | PEU_U02 + PEU_K01 | Punkty za ocenę projektu 2 |
| F3 | PEU_U03 + PEU_K01 | Punkty za ocenę projektu 3 |
| F4 | PEU_U01 + PEU_U02 + PEU_U03 + PEU_K01 | Punkty za frekwencję |
| P = F1 + F2 + F3 + F4 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] „Integration definition for function modelling (IDEF0)”. Federal Information Processing Standards Publications, 21-grudz-1993.

[2] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, UML - przewodnik użytkownika, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.

[3] S. Drejewicz, Zrozumieć BPMN modelowanie procesów biznesowych. Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2012.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[4] M. Rother i J. Shook, Naucz się widzieć: Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumieni wartości, Wyd. 2, popr. Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, 2009.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: slawomir.susz@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Inżynieria wynalazczości**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Invention engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM0026, W10ZIP-SM4067**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność dokonywania zapisu graficznego obiektów technicznych.
2. Umiejętność modelowania geometrycznego CAD części i złożeń.
3. Umiejętność pracy w zespole.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o sposobach projektowania wynalazków o wysokim potencjale innowacyjnym przy użyciu metod systematycznych oraz heurystycznych.
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu oceny innowacyjności metodami obiektywnymi.
- C3. Zdobywanie wiedzy z obszaru budowania zespołów wynalazczych oraz pozyskiwania wiedzy
- C4. Nabycie umiejętności projektowania koncepcyjnego z wykorzystaniem prototypowania
- C5. Nabycie umiejętności zaplanowania i przeprowadzenia warsztatów wynalazczych z zastosowaniem metod heurystycznych i systematycznych takich jak TRIZ, Synektyka, Analiza morfologiczna
- C6. Nabycie umiejętności z zakresu komercjalizacji wynalazków oraz wdrożenia innowacji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student zna i rozumie cykl projektowania koncepcyjnego wg metodologii Inżynierii Wynalazczości

PEU_W02 - Student ma wiedzę z zakresu projektowania koncepcyjnego oraz prototypowania produktów i usług

PEU_W03 - Student ma wiedzę z zakresu rozwoju koncepcji projektowej i inżynierii finansowania komercjalizacji wynalazków

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi zaprojektować prototyp wyrobu gotowego oraz przeprowadzić sesje wynalazcze

PEU_U02 - Student potrafi generować rozwiązania koncepcyjne w oparciu o metody heurystyczne oraz systematyczne

PEU_U03 - Student potrafi dokonać rozwoju koncepcji projektowej w gotowy produkt za pomocą modelowania CAD

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student rozumie konieczność ciągłego samodoskonalenia w pracy inżyniera

PEU_K02 - Student potrafi wykorzystywać kreatywność w codziennej pracy oraz czerpać z niej inspirację do rozwiązywania problemów technicznych

PEU_K03 - Student potrafi zaplanować działania zmierzające do przeprowadzenia pełnego cyklu rozwoju produktu w oparciu o metodologię Inżynierii Wynalazczości

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Metody i narzędzia projektowania wynalazczego | 1 |
| Wy2 | Omówienie metodologii Inżynierii Wynalazczości | 1 |
| Wy3 | Ocena innowacyjności produktów i usług | 1 |
| Wy4 | Prognozowanie rozwoju produktów i usług – faza „For”, faza „Model” | 1 |
| Wy5 | Prognozowanie rozwoju produktów i usług – faza „Analyze”, faza „Transfer” | 1 |
| Wy6 | Budowanie zespołów wynalazczych | 1 |
| Wy7 | Heurystyczne i systematyczne pozyskiwanie wiedzy | 1 |
| Wy8 | Projektowanie koncepcyjne z zastosowaniem metod heurystycznych cz1/2 | 1 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy9 | Projektowanie koncepcyjne z zastosowaniem metod heurystycznych cz 2/2 | 1 |
| Wy10 | Projektowanie koncepcyjne z zastosowaniem metod systematycznych cz1/2 | 1 |
| Wy11 | Projektowanie koncepcyjne z zastosowaniem metod systematycznych cz 2/2 | 1 |
| Wy12 | Rozwój koncepcji projektowej w aspekcie zmian TEES: technicznych i technologicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych | 1 |
| Wy13 | Inżynieria finansowania – opracowywanie budżetu na rozwój i komercjalizację wynalazków | 1 |
| Wy14 | Wpływ modułowości i segmentacji systemów technicznych na systematyczny rozwój produktów, wytwarzanie w elastycznym systemie produkcji i wspomaganie działalności na rynku wtórnym „AFTER MARKET” | 1 |
| Wy15 | Zajęcia ewaluacyjne | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Omówienie sposobu organizacji i planu zajęć. | 2 |
| Proj2 | Ocena innowacyjności wybranego produktu lub usługi | 2 |
| Proj3 | Prognozowanie rozwoju wybranego produktu lub usługi | 2 |
| Proj4 | Heurystyczne i systematyczne pozyskiwanie wiedzy, definicja problemu w kontekście skutku i przyczyny | 2 |
| Proj5 | Projektowanie koncepcyjne | 4 |
| Proj6 | Rozwój koncepcji projektowej i jej komercjalizacja | 2 |
| Proj7 | Zajęcia ewaluacyjne | 1 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N3. dyskusja problemowa
N4. prezentacja projektu
N5. praca własna - przygotowanie do projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Kolokwium |
| P = F1 | | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K02 | Ocena przygotowania projektu, obrona projektu |
| P = F1 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] S. Koziółek. Inżynieria Wynalazczości. Metodologia projektowania innowacyjnych systemów technicznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, wydanie pierwsze. Wrocław 2019.</p> <p>[2] T. Arciszewski, Inventive Engineering: Knowledge and Skills for Creative Engineers. Taylor&Francis, 2016.</p> <p>[3] W. J. J. Gordon, SYNECTICS. The Development of Creative Capacity. New York: Macmillan Publishing Co., Inc., 1961.</p> <p>[4] Podręcznik, Damian Derlukiewicz, Sebastian Koziółek, Teresa A. Marcinów, Emilia J. Mazurek, Adriana Merta-Staszczak, Mariusz Ptak, Tomasz Wiśniewski, Anna Żołędziowska, Jörg Rainer. Noenning*, Florian Sägebrecht*, Peter Schmiedgen* Projektowanie innowacyjne : podręcznik. Wrocław: [Politechnika Wroclawska], 2018. 200 s.</p> <p>[5] Podręcznik, Gaetano Cascini*, Bala Ramadurai*, Mateusz Słupiński, Mahmoud Rabie*, Niccolò Becattini*, Igor Kaikov*, Dmitry Kucharavy*, Christopher Nikulin*, Sebastian Koziółek, Emanuele Festa* The knowing the future is possible : handbook. [B.m.]: FORMAT Consortium, 2015. 206 s.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] S. Koziółek i T. Arciszewski, „Syntectical Building of Representation Space: a Key to Computing Education”, w Computing in Civil Engineering, 2011, ss. 1–15.</p> <p>[2] L. Haines-Gadd, TRIZ For Dummies. Wiley, 2016.</p> |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|---|
| dr hab. inż. Sebastian Koziółek tel.: 71 320-42-85 email: sebastian.koziolok@pwr.edu.pl |

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Projektowanie layoutu fabryki**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Factory layout design**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM0027, W10ZIP-SM4068**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw zarządzania produkcją oraz ogólnej specyfiki procesów produkcyjnych
2. Znajomość podstaw logistyki oraz zarządzania przedsiębiorstwem

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o sposobach rozmieszczania stanowisk roboczych w fabrykach
- C2. Nabycie umiejętności budowania planów layout fabryk
- C3. Nabycie umiejętności optymalizacji projektowanych rozmieszczeń stanowisk roboczych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Ma wiedzę na temat matematycznego rozmieszczania stanowisk roboczych w fabrykach

PEU_W02 - Ma wiedzę na temat form organizacji produkcji (m.in. linie produkcyjne, gniazda produkcyjne)

PEU_W03 - Zna podstawowe aspekty technologicznych uwarunkowań rozmieszczania stanowisk roboczych

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi dobrać różne narzędzia do weryfikacji planów Layout

PEU_U02 - Potrafi zastosować różne narzędzia do optymalizacji planów Layout

PEU_U03 - Student jest w stanie poprawnie wykonać plan rozmieszczenia stanowisk roboczych

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie oraz sprawy organizacyjne | 1 |
| Wy2 | Podstawowe pojęcia i definicje, cele projektowania layout'u fabryki. Studium przypadku | 2 |
| Wy3 | Matematyczne metody wspierające projektowanie layout'u fabryki | 2 |
| Wy4 | Klasyfikacja form organizacji produkcji dla komórek produkcyjnych. Formy organizacji produkcji (m.in. linie produkcyjne, gniazda produkcyjne) - charakterystyka, porównanie form organizacji, wady i zalety. Omówienie z przykładami. | 2 |
| Wy5 | Techniczne uwarunkowania uwzględniane przy projektowaniu layoutu fabryki. Kryteria optymalnego rozmieszczenia stanowisk pracy. Nowe technologie a projektowanie layout'u fabryki | 2 |
| Wy6 | Zasady i metody lean manufacturing w projektowaniu layout'u fabryki. Szczegółowe wytyczne dla rozmieszczania stanowisk roboczych. | 2 |
| Wy7 | Logistyka wewnątrzzakładowa w ujęciu planowania layoutu fabryki. Przykłady layoutów. Studia przypadków. | 2 |
| Wy8 | Zaliczenie kursu. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wprowadzenie oraz sprawy organizacyjne. Przekazanie studentom danych wejściowych do projektu. | 1 |
| Proj2 | Wyliczenie na podstawie współczynnika i_0 niezbędnej liczby maszyn oraz dobór parku maszynowego | 2 |
| Proj3 | Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych metodą matematyczną wg algorytmu MST (Modified Spanning Tree Algorithm) | 2 |
| Proj4 | Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych metodą matematyczną wg algorytmu trójkątów Schmigalli | 2 |

| | | |
|-------|--|----------|
| Proj5 | Optimalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych metodą matematyczną wg algorytmu ROC (Rank Order Clustering) | 2 |
| Proj6 | Opracowanie layoutu fabryki wg wyników algorytmów MST, ROC oraz Trójkątów Schmigalli przy uwzględnieniu uwarunkowań technologicznych | 2 |
| Proj7 | Porównanie powyższych metod na podstawie wyliczonych kosztów stałych i zmiennych dla zadanego planu produkcji. | 2 |
| Proj8 | Ocena projektu. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. wykład informacyjny
 N3. ćwiczenia problemowe
 N4. ćwiczenia rachunkowe
 N5. case study

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Ocena projektu |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Heragu, S.S.: Facilities Design, CRC Press, 5th Edition, Boca Raton 2022
2. Harris C., Wilson E., Harris R.: Logistyka wewnętrzna fabryki, LEI Polska, Wrocław 2013
3. Lis S., Santarek K.: Projektowanie rozmieszczenia stanowisk roboczych, Warszawa, PWN 1980

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ambrose G., Harris P.: Layout. Zasady/kompozycja/zastosowanie. PWN Warszawa 2008
2. Górski E, Tytyk E.: Ergonomia w projektowaniu stanowisk pracy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1998

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie i inżynieria niezawodności systemów**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Management and engineering of systems reliability**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM0028, W10ZIP-SM4069**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę podstawową z zakresu projektowania i badania procesów/systemów technicznych (w tym produkcyjnych oraz usługowych/logistycznych).
2. Ma wiedzę podstawową z zakresu badań operacyjnych.
3. Posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego, np. Excel.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie pogłębionej wiedzy z zakresu zarządzania eksploatacją i niezawodnością systemów technicznych oraz systemów je wspierających.
- C2. Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie metod, narzędzi, technik i materiałów stosowanych przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu niezawodności i utrzymania systemów technicznych.
- C3. Nabycie umiejętności rozwiązywania problemów w praktyce, jakie mogą zakłócać efektywne funkcjonowanie systemów technicznych.
- C4. Nabycie umiejętności projektowania procesów eksploatacji przy uwzględnieniu konieczności zapewnienia pożądanego poziomu gotowości operacyjnej oraz efektywności finansowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student ma pogłębioną wiedzę na temat eksploatacji, niezawodności i trwałości systemów technicznych (w tym produkcyjnych i usługowych/logistycznych).

PEU_W02 - Ma wiedzę o trendach rozwojowych techniki i organizacji utrzymania systemów technicznych (szczególnie produkcyjnych).

PEU_W03 - Ma wiedzę z obszaru doskonalenia procesów eksploatacji systemów (w tym systemów produkcyjnych).

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i projektowania niezawodnych systemów technicznych (w tym produkcyjnych).

PEU_U02 - Potrafi podejmować racjonalne decyzje w aspekcie zarządzania eksploatacją systemów technicznych.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

PEU_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do inżynierii niezawodności. Systemy zarządzania niezawodnością. | 2 |
| Wy2 | Procesy prowadzące do uszkodzeń i awarii. Klasyfikacja i przyczyny powstawania uszkodzeń. | 2 |
| Wy3 | Charakterystyki i wskaźniki niezawodności. Fizyczna i statystyczna interpretacja wskaźników niezawodności. | 2 |
| Wy4 | Modelowanie niezawodności systemów technicznych. Struktury niezawodnościowe. | 4 |
| Wy5 | Modele matematyczne dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa uszkodzeń. | 2 |
| Wy6 | Procesy stochastyczne w niezawodności. Proces Poissona oraz urodzeń i śmierci. Procesy Markowa. | 4 |

| | | |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy7 | Niezawodność w projektowaniu. | 2 |
| Wy8 | Niezawodność w eksploatacji systemów. | 4 |
| Wy9 | Doświadczalne badanie niezawodności. | 2 |
| Wy10 | Niezawodność – koszty czy zyski? | 2 |
| Wy11 | Ewolucja teorii niezawodności – kierunki rozwoju. | 2 |
| Wy12 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wprowadzenie do zajęć projektowych. Analiza niezawodności obiektów technicznych (np. wyznaczenie funkcji niezawodności, zawodności, intensywności uszkodzeń). | 3 |
| Proj2 | Wykorzystanie testów zgodności do oceny niezawodności obiektów technicznych. | 2 |
| Proj3 | Analiza struktury niezawodnościowej obiektu technicznego, określenie optymalnego okresu gwarancji przy określonych założeniach. | 2 |
| Proj4 | Wybór strategii obsługiwanego obiektu technicznego przy uwzględnieniu kryteriów ekonomicznego i niezawodnościowego. | 2 |
| Proj5 | Zagadnienie konserwatora. | 2 |
| Proj6 | Analizy eksploatacyjne. Wpływ warunków użytkowania na parametry niezawodnościowe. | 2 |
| Proj7 | Analiza przyczyn i skutków uszkodzeń. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. dyskusja problemowa
- N3. konsultacje
- N4. praca własna - przygotowanie do projektu
- N5. case study

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_W02, PEU_W03, PEU_U01, PEU_U02 | kolokwium |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02 | ocena z zadań realizowanych na zajęciach projektowych |
| $P = (1/2)F1 + (1/2)F2$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Borkowski S., Selejdak J., Salamon Sz., Efektywność eksploatacji maszyn i urządzeń, Sekcja Wydawnicza Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2006
2. Dwiliński L., Wstęp do teorii eksploatacji obiektu technicznego, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991
3. Figurski J., Podstawy eksploatacji obiektów technicznych, Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1990
4. Gołąbek A., Eksploatacja i niezawodność maszyn, Politechnika Wroclawska skrypt, Wrocław 1988
5. Kazimierczak J., Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
6. Legutko S., Eksploatacja maszyn. Wyd. PP, Poznań 2007
7. Niziński S., Elementy eksploatacji obiektów technicznych. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2000
8. Nowakowski T. Niezawodność systemów logistycznych. Wyd. PWr. Wrocław 2011
9. Oziemski S., Efektywność eksploatacji maszyn. BPE, Radom ITE, Warszawa 1999
10. Ważyńska-Fiok K., Niezawodność systemów technicznych, PWN, Warszawa 1990
11. Werbińska-Wojciechowska S., Modele utrzymania systemów technicznych w aspekcie koncepcji opóźnień czasowych. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bobrowski D., Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach, WNT, Warszawa 1985
2. Chaberek M.: Makro i mikroekonomiczne aspekty wsparcia logistycznego. Wydawnictwo Uniw. Gdańskiego, Gdańsk 2002
3. Grabski F., Jaźwiński J., Funkcje o losowych argumentach w zagadnieniach niezawodności, bezpieczeństwa i logistyki, WKŁ, Warszawa 2009
4. Nowakowski T., Metodyka prognozowania niezawodności obiektów mechanicznych, Wyd. PWr., Wrocław 1999
5. Szopa T., Niezawodność i bezpieczeństwo, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Physicochemical aspects of manufacturing processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM0029, W10ZIP-SM4070**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | | 25 |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 1 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | | 0.7 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. wiedza uniwersytecka z zakresu fizykochemii

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zależnościami między strukturą, właściwościami materiałów a fizykochemicznymi aspektami ich wytwarzania
- C2. Zapoznanie studentów z nowoczesnymi materiałami i ich prototypowymi procesami wytwórczymi
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności łączenia wiedzy z zakresu przedmiotów ścisłych, materiałoznawstwa, ekologii i ekonomii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Ma podstawową wiedzę dotyczącą procesów wytwórczych zaawansowanych materiałów ceramicznych, polimerowych, metalicznych i kompozytowych

PEU_W02 - Ma podstawową wiedzę z zakresu możliwych obszarów zastosowań nowoczesnych materiałów

PEU_W03 - Ma podstawową wiedzę o kierunkach rozwoju przemysłu

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi scharakteryzować korzyści wynikające z aplikacji nowoczesnych materiałów dla gospodarki, społeczeństwa i środowiska

PEU_U02 - Posiada umiejętność korzystania z najnowszych osiągnięć nauki w inżynierii produkcji, zwłaszcza doborze materiałów do różnych zastosowań w szerokim zakresie aplikacji przemysłowych np. budownictwo, przemysł farmaceutyczny, chemiczny...

PEU_U03 - Posiada umiejętność doboru parametrów fizykochemicznych procesu w celu wytworzenia finalnych produktów o wymaganych właściwościach

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, wyszukuje informacje i potrafi poddać je krytycznej analizie

PEU_K02 - Przestrzega zasad i obyczajów panujących w środowisku akademickim

PEU_K03 - Potrafi skorelować skutki działalności przemysłu z wpływem na środowisko naturalne

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wstęp do zagadnień fizykochemicznych związanych z procesami wytwarzania zaawansowanych materiałów | 1 |
| Wy2 | Aspekty nanotechnologii w procesach wytwórczych - przykładowe procesy wytwarzania z fazy gazowej, cieczy i ciała stałego | 2 |
| Wy3 | Fizykochemiczne aspekty procesów modyfikacji powierzchni materiałów | 2 |
| Wy4 | Analiza fizykochemicznych parametrów w wybranych procesach wytwórczych materiałów metalicznych | 2 |
| Wy5 | Analiza fizykochemicznych parametrów w wybranych procesach wytwórczych materiałów ceramicznych | 2 |
| Wy6 | Analiza fizykochemicznych parametrów w wybranych procesach wytwórczych materiałów polimerowych | 2 |
| Wy7 | Analiza fizykochemicznych parametrów w wybranych procesach wytwórczych materiałów węglowych | 2 |
| Wy8 | Fizykochemiczne aspekty procesów recyklingu wybranych materiałów. Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Seminarium | | Liczba godzin |
| Sem1 | Zajęcia organizacyjne - wymagania, zasady zaliczenia zajęć | 1 |
| Sem2 | Analiza wybranych procesów technologicznych z zakresu nanotechnologii | 2 |

| | | |
|------|---|----------|
| Sem3 | Analiza przykładowych procesów modyfikacji powierzchni | 2 |
| Sem4 | Analiza wybranych procesów technologicznych z zakresu materiałów metalicznych | 2 |
| Sem5 | Analiza wybranych procesów technologicznych z zakresu materiałów ceramicznych | 2 |
| Sem6 | Analiza wybranych procesów technologicznych z zakresu materiałów polimerowych | 2 |
| Sem7 | Analiza wybranych procesów technologicznych z zakresu materiałów węglowych | 2 |
| Sem8 | Analiza wybranych procesów technologicznych recyklingu materiałowego | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. konsultacje
 N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
 N4. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---|---|
| F1 | PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01 - PEU_K03 | kolokwium zaliczeniowe |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01 - PEU_K03 | Prezentacja wybranego zagadnienia lub opracowanie pisemne wybranego zagadnienia |

| | | |
|------------|--|---------------------------------------|
| F2 | PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01 - PEU_K03 | Odpowiedzi ustne, dyskusje, aktywność |
| P = F1, F2 | | |

| |
|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> Podręczniki i strony internetowe dotyczące aspektów fizykochemicznych procesów wytwarzania materiałów |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> Firmowe strony internetowe dotyczące produkcji, notatki z wykładu |

| |
|---|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
| dr hab. Marek Jasiorski tel.: 320-32-21 email: marek.jasiorski@pwr.edu.pl |

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Cyfryzacja i robotyzacja w procesach przemysłowych**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Digitization and robotization in industrial processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM0030, W10ZIP-SM4071**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowe informacje z zakresu inżynierii produkcji
2. Wiedza z obszaru technologii komputerowego projektowania produktów i procesów - CAx

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Idea Przemysłu 4.0/5.0: systemy cyberfizyczne
- C2. Główne filary Przemysłu 4.0/5.0 w zakresie technologii mechanicznych i informatycznych
- C3. Podstawowe zasady inżynierii produkcji w dobie Przemysłu 4.0/5.0

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Rozumieć ideę Przemysłu 4.0/5.0 oraz znać jej genezę i podstawowe założenia

PEU_W02 - Znać metody przygotowania i prowadzenia symulacji produktów i procesów wytwarzania

PEU_W03 - Znać zasady integracji działań przedsiębiorstwa w dobie Przemysłu 4.0/5.0

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Idea Przemysłu 4.0/5.0 | 2 |
| Wy2 | Przemysłowy Internet Rzeczy | 2 |
| Wy3 | Big Data | 2 |
| Wy4 | Obliczenia w chmurze i cyberbezpieczeństwo | 2 |
| Wy5 | Systemy autonomiczne | 2 |
| Wy6 | Uniwersalna integracja | 2 |
| Wy7 | Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny

N2. prezentacja multimedialna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | egzamin pisemny |
| F2 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | egzamin ustny |

$P = \max(F1, F2)$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1]. Klaus Schwab, Czwarta rewolucja przemysłowa, Studio Emka, Warszawa, 2018
- [2]. Włodzimierz Choromański i in., Pojazdy autonomiczne i systemy transportu autonomicznego. PWN, Warszawa, 2020
- [3]. Wojciech Kaczmarek (red.), Robotyzacja i Automatyzacja: Przemysł 4.0, PWN, Warszawa, 2023

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [4]. Aleksandra Laskowska-Rutkowska (red.), Cyfryzacja w zarządzaniu, CeDeWu, Warszawa, 2020
- [5]. Andre Batako, Anna Burduk, Kanisius Karyono, Xun Chen, Ryszard Wyczółkowski (red.), Advances in manufacturing processes, intelligent methods and systems in production engineering, Springer Nature, 2021

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Bogdan Dybała tel.: 40 61 email: bogdan.dybala@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Innowacyjne technologie wytwarzania**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Innovative manufacturing technologies**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM0031, 0037, W10ZIP-SM4077, 4087**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 15 | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | 1 | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1 | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Uczestnik kursu powinien być zapoznany z nowoczesnymi metodami komputerowego wspomaganie etapami rozwoju produktów, które są głównym tematem przedmiotu Technologii Rozwoju Produktu na I stopniu ZiP.
2. Zagadnienia projektowania koncepcyjnego i konstrukcyjnego 2D i 3D, a w szczególności techniki modelowania komputerowego pod kątem technologii wytwarzania.
3. Podstawowe informacje z obszaru Technologii Szybkiego Prototypowania w zakresie weryfikacji wirtualnego prototypowania.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Metody wytwarzania prototypów i serii prototypowych. Generatywne technologie wytwarzania. Technologie szybkiego prototypowania.
- C2. Szybkie prototypowanie wyrobów z tworzyw sztucznych, metali i ceramiki.
- C3. Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi.
- C4. Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych.
- C5. Technologie generatywne w zastosowaniach medycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student powinien rozróżniać różne urządzenia z zakresu technologii szybkiego prototypowania i scharakteryzować ich najważniejsze cechy użytkowe

PEU_W02 - Student powinien optymalnie dobrać i zaproponować odpowiednią technologię szybkiego prototypowania do założeń i wymagań stawianych nowym produktom pod kątem weryfikacji fizycznej

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student powinien umieć prawidłowo prowadzić proces rozwoju produktu w zakresie jego weryfikacji fizycznej, oceny użytkowej i jakościowej

PEU_U02 - Student powinien umieć zaproponować założenia konstrukcyjne nowego produktu, zaprojektować i zastosować odpowiednie narzędzia inżynierskie pod kątem technologii wytwarzania

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Świadomość roli inżyniera produktu w procesie planowania produkcji i potrzeby odpowiedzialności oraz zaangażowania w procesie rozwoju nowego produktu w przedsiębiorstwie

PEU_K02 - Świadomość prawnych i biznesowych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w obszarze rozwoju nowego produktu

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Rodzaje i zastosowania prototypów fizycznych. Metody wytwarzania prototypów i serii prototypowych. Technologie przyrostowe i warstwowe | 2 |
| Wy2 | Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele koncepcyjne | 2 |
| Wy3 | Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie tworzyw sztucznych I | 2 |
| Wy4 | Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie tworzyw sztucznych II | 2 |
| Wy5 | Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie metali I | 2 |
| Wy6 | Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie metali II | 2 |

| | | |
|----------------------------|---|---------------|
| Wy7 | Technologies of Rapid Tooling - classification | 2 |
| Wy8 | Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z tworzyw sztucznych | 2 |
| Wy9 | Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z metali | 2 |
| Wy10 | Praktyczne przykłady zastosowania Technologii szybkiego prototypowania i wytwarzania narzędzi do zastosowań przemysłowych | 2 |
| Wy11 | Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych (Rapid Manufacturing) - zastosowania przemysłowe | 2 |
| Wy12 | Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych (Rapid Manufacturing) - zastosowania nieprzemysłowe | 2 |
| Wy13 | Innowacyjne Technologie Wytwarzania w zastosowania medycznych - fantomy i pomoce chirurgiczne | 2 |
| Wy14 | Innowacyjne Technologie Wytwarzania w zastosowania medycznych - implanty i scaffoldy | 2 |
| Wy15 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Laboratorium | | Liczba godzin |
| Lab1 | Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele koncepcyjne | 2 |
| Lab2 | Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie tworzyw sztucznych | 3 |
| Lab3 | Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie metali | 2 |
| Lab4 | Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z tworzyw sztucznych | 2 |
| Lab5 | Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z metali | 2 |
| Lab6 | Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych (Rapid Manufacturing) | 2 |
| Lab7 | Innowacyjne Technologie Wytwarzania w zastosowaniach medycznych | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Opracowanie założeń koncepcyjnych przykładowych nowych produktów | 3 |
| Proj2 | Analiza i ocena funkcjonalna rozwiązań koncepcyjnych nowych produktów | 2 |
| Proj3 | Projekt i wizualizacja przestrzenna koncepcji 3D nowych produktów | 2 |
| Proj4 | Projekt i wizualizacja przestrzenna konstrukcji CAD 3D nowych produktów | 2 |
| Proj5 | Analiza i weryfikacja wirtualna modeli konstrukcyjnych CAD 3D nowych produktów | 2 |
| Proj6 | Wytworzenie (przykładowych) modeli fizycznych prototypów nowych produktów | 2 |
| Proj7 | Weryfikacja fizyczna, ocena funkcjonalna i jakościowa wytworzonych prototypów nowych produktów | 2 |

| | |
|--|----------|
| | Suma: 15 |
|--|----------|

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład informacyjny
 N2. prezentacja multimedialna
 N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium
 N4. praca własna - przygotowanie do projektu
 N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | Kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 | Kartkówka |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 PEU_K01, PEU_K01 | Ocena i obrona przygotowania projektu |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

E. Chlebus, tytuł: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, wydawnictwo: WNT, rok: 2000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

E. Chlebus, T. Boratynski, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, tytuł: Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu, wydawnictwo: Oficyna Wydawnicza PWr, rok: 2003

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Boratynski tel.: 28-40 email: tomasz.boratynski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Wybrane metody analizy danych**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Selected methods of data analysis**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM0032, W10ZIP-SM4078**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza pozyskana w ramach kursów "Analiza matematyczna", "Algebra z geometrią analityczną" oraz "Statystyka inżynierska".
2. Statystyczna próba losowa: pojęcie próby losowej i projektowanie badania statystycznego. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa.
3. Rachunek macierzowy.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z dziedziny analizy danych.
C2. Zdobywanie umiejętności interpretacji wyników jakościowych oraz ilościowych na podstawie przeprowadzonych obliczeń.
C3. Zdobywanie umiejętności w zakresie doboru optymalnego zbioru zmiennych objaśniających do modelu regresyjnego, skonstruowania modelu regresyjnego, weryfikacji modelu na podstawie testów.
C4. Zdobywanie umiejętności w zakresie wykorzystania wybranych metod eksploracji danych ze szczególnym uwzględnieniem metod prognozowania.
C5. Nabycie umiejętności graficznej analizy danych.
C6. Nabycie umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny i logiczny, rozwiązywania postawionych problemów, określania priorytetów służących realizacji zadania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student ma wiedzę o roli analizy danych i prognozowania we współczesnych przedsiębiorstwach produkcyjnych.

PEU_W02 - Zna pojęcia i metody związane z analizą danych. Zna rodzaje parametrycznych metod prognozowania.

PEU_W03 - Zna rodzaje i zastosowanie modeli regresyjnych oraz metody doboru zmiennych objaśniających do modeli. Zna sposoby interpretacji, oceny i weryfikacji równania regresji.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi dobrać właściwy model prognostyczny do zadanego problemu. Potrafi znaleźć odpowiednie dane i dokonać ich analizy, na tej podstawie zbudować model, a następnie zweryfikować jego poprawność.

PEU_U02 - Potrafi interpretować parametry, wykresy oraz wyniki ilościowe oraz jakościowe.

PEU_U03 - Z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego potrafi przeprowadzić obliczenia pozwalające na dogłębną analizę danych. Student potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do prawidłowej interpretacji i wyjaśniania otrzymanych wyników.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Myśleć i działać w sposób kreatywny.

PEU_K02 - Potrafi wyciągać logiczne wnioski i w sposób uporządkowany rozwiązywać postawiony problem.

PEU_K03 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Znaczenie analizy danych i prognozowania w produkcji. Przykłady zastosowania. | 1 |
| Wy2 | Graficzna analiza danych. Analiza zmienności. Analiza korelacji. | 2 |
| Wy3 | Prognozowanie w produkcji - metody parametryczne (m.in. wygładzenie wykładnicze, średnia ruchoma, metoda Holta-Wintersa, ARIMA). Błędy prognoz. | 2 |

| | | |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy4 | Analiza regresji - metoda najmniejszych kwadratów, estymacja i interpretacja parametrów równania regresji, ocena modelu regresyjnego (m.in. współczynnik determinacji, standardowe błędy szacunku parametrów, przedziały ufności). | 2 |
| Wy5 | Analiza regresji - własności składnika losowego: test Shapiro-Wilka, test Durбина-Watsona, test serii, test symetrii, test Goldfelda-Quandt, dobór zmiennych do modelu (m.in. kryterium informacyjne Akaike, kryterium informacyjne Schwarz), klasyfikacja modeli, modele liniowe i nieliniowe. | 2 |
| Wy6 | Wprowadzenie do sztucznej inteligencji. Data mining: (1) metody z nauczycielem (supervised learning): sztuczne sieci neuronowe, metoda wektorów nośnych; drzewa klasyfikacyjne i regresyjne; (2) metody bez nauczyciela (unsupervised learning): metoda k-średnich, sieci Kohonena; | 2 |
| Wy7 | Źródła danych w systemach produkcyjnych. Rodzaje danych. | 2 |
| Wy8 | Analiza danych w przemyśle - studia przypadków. Oprogramowanie do analizy danych: język R, Statistica. Podsumowanie i powtórzenie wiadomości. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Podstawy języka R. | 1 |
| Proj2 | Zebranie danych do projektu. Wstępna analiza danych. | 2 |
| Proj3 | Graficzna analiza danych. Analiza zmienności. Analiza korelacji. | 2 |
| Proj4 | Prognozowanie - wybrane metody parametryczne: wybór właściwych metod prognozowania, wykonanie obliczeń, wyznaczenie błędów prognoz. | 2 |
| Proj5 | Analiza regresji: dobór zmiennych do modelu za pomocą kryterium Schwarz, estymacja parametrów modelu, ocena i interpretacja równania regresji, ocena własności składnika losowego. | 2 |
| Proj6 | Budowa modelu sztucznych sieci neuronowych. Wyliczenie błędów prognoz. | 2 |
| Proj7 | Porównanie precyzyjności wykorzystanych w projekcie metod prognozowania (w tym modelu regresyjnego i modelu SSN). Opracowanie wniosków. | 2 |
| Proj8 | Prezentacja wyników i oddanie projektów. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. ćwiczenia rachunkowe
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
- N4. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N5. prezentacja projektu

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład) | | |
|--|---------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Egzamin |
| P = F1 | | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03; PEU_K01; PEU_K02; | Zaliczenie na podstawie zadań cząstkowych |
| P = F1 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R /red. nauk. Marek Walesiak, Eugeniusz Gatnar ; [aut. Andrzej Bąk et al.] Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009,</p> <p>Analiza i prognozowanie szeregów czasowych :praktyczne wprowadzenie na podstawie środowiska R /Adam Zagdański, Artur Suchwałko. Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016.</p> <p>Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie /Artur Maciąg, Roman Pietroń, Sławomir Kukła. Warszawa : Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2013.</p> |
| <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> Prognozowanie :teoria, przykłady, zadania /Mieczysław Sobczyk. Warszawa : Wydawnictwo Placet, cop. 2008.</p> <p>Prognozowanie w zarządzaniu firmą /red. nauk. Paweł Dittmann, Aleksandra Szpulak. Wrocław : Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 2011.</p> <p>Armstrong, J. S. (Ed.). (2001). Principles of forecasting: A handbook for researchers and practitioners. Kluwer Academic Publishers</p> <p>Hybrydowe modele prognozowania w produkcji i metodyka oceny ich efektywności /Maria Rosienkiewicz. Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2019.</p> |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Maria Rosienkiewicz tel.: 43 84 email: maria.rosienkiewicz@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Metody inteligentne w organizacji produkcji**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Intelligent methods in the organization of production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM0033, W10ZIP-SM4079**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych terminów związanych z informatyką. Znajomość języka angielskiego na poziomie B1.
2. Posiada podstawową wiedzę na temat procesów wytwarzania.
3. Ma podstawową wiedzę na temat metod zarządzania produkcją.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy oraz umiejętności w zakresie zasad działania metod inteligentnych w organizacji produkcji.
- C2. Celem przedmiotu jest zdobycie przez studentów wiedzy oraz umiejętności w zakresie zastosowania metod inteligentnych w organizacji produkcji.
- C3. Studenci w trakcie trwania zajęć posiadają umiejętności oraz kompetencje, które pozwolą świadomie i efektywnie korzystać z metod inteligentnych w problemach organizacji produkcji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student charakteryzuje podstawowe metody inteligentne oraz podstawowe zasady ich działania.

PEU_W02 - Student identyfikuje potrzeby użytkownika końcowego w problemach organizacji produkcji.

PEU_W03 - Student ma wiedzę w zakresie wiodących metod inteligentnych stosowanych w problemach organizacji produkcji, a także w zakresie urządzeń wchodzących w skład przemysłowych sieci komunikacyjnych.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student dokonuje analizy zadanego problemu produkcyjnego w celu doboru odpowiedniej metody.

PEU_U02 - Student wybiera i dostraja wybraną metodę inteligentną dla zadanego problemu produkcyjnego.

PEU_U03 - Student przygotowuje sprawozdanie z projektu.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student objaśnia prowadzącemu oraz grupie wybrane przez prowadzącego zagadnienie metod inteligentnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do metod inteligentnych. | 2 |
| Wy2 | Przegląd najważniejszych algorytmów uczenia maszynowego. | 4 |
| Wy3 | Wprowadzenie do sieci neuronowych. | 2 |
| Wy4 | Przegląd najpopularniejszych metod inteligentnych możliwych do zastosowania w optymalizacji produkcji. | 4 |
| Wy5 | Case study – rozwiązywanie różnych typów problemów przy użyciu metod inteligentnych. | 8 |
| Wy6 | Systemy zwinne (ang. agile) w organizacji produkcji | 4 |
| Wy7 | Inteligentne systemy produkcyjne (ISP) | 4 |
| Wy8 | Inteligentne fabryki zmieniające branżę produkcyjną | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |

| | | |
|-------|---|----------|
| Proj1 | Wprowadzenie do tematyki projektu. Omówienie wymagań i kryteriów oceny projektu. Podział na zespoły 2-osobowe. Przydzielenie zadań projektowych. | 4 |
| Proj2 | Zaproponowanie przez studentów i omówienie własnej inteligentnej metody opartej na poznanych wcześniej algorytmach, w celu rozwiązania zadanego problemu produkcyjnego. | 4 |
| Proj3 | Opracowanie i dostosowanie własnej metody inteligentnej w celu rozwiązania zadanego problemu produkcyjnego. | 6 |
| Proj4 | Prezentacje i dyskusja na półmetku projektu. | 4 |
| Proj5 | Dalsze opracowanie (po dyskusjach) i dostosowanie własnej metody inteligentnej w celu rozwiązania zadanego problemu produkcyjnego. | 6 |
| Proj6 | Prezentacje finalne i dyskusja. | 6 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. prezentacja projektu
- N3. case study
- N4. dyskusja problemowa
- N5. praca własna - przygotowanie do projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | ocena realizacji projektu |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Bożejko, Wojciech, and Jarosław Pempera, eds. Optymalizacja dyskretna w informatyce, automatyce i robotyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2012.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ludmiła Zawadzka, Jarosław Badurek, Jolanta Łopatowska: SYSTEMY PRODUKCYJNE NOWEJ GENERACJI, MODELE INTERDYSCYPLINARNE. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2012
2. Maciej Walczak: Systemy zwinne w organizacji produkcji, ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS, FOLIA OECONOMICA 234, 2010
3. Eckart UHLMANN, Eckhard HOHWIELER, Claudio GEISERT: INTELLIGENT PRODUCTION SYSTEMS IN THE ERA OF INDUSTRIE 4.0 – CHANGING MINDSETS AND BUSINESS MODELS, Journal of Machine Engineering, Vol. 17, No. 2, 2017.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jarosław Chrobot tel.: 20-66 email: jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Metody szacowania śladu węglowego**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Methods of estimating the carbon footprint**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM0034, W10ZIP-SM4080**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw organizacji produkcji oraz organizacji procesów
2. Znajomość podstawowych zasad arytmetyki
3. Umiejętności pracy w grupie

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z kontekstem istotności szacowania wielkości emisji śladu węglowego oraz obudzenie świadomości na zagadnienia środowiskowe w przedsiębiorstwach produkcyjnych
- C2. Zapoznanie z dostępnymi metodykami szacowania śladu węglowego
- C3. Zapoznanie z procesem liczenia śladu węglowego dla konkretnego procesu
- C4. Rozwijanie umiejętności pracy w grupie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student powinien być w stanie zdefiniować definicję śladu węglowego

PEU_W02 - Student powinien wyróżnić zakresy w jakich następują emisje w przedsiębiorstwie

PEU_W03 - Student powinien rozróżniać metodyki szacowania śladu węglowego

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student powinien umieć decydować które aktywności przedsiębiorstwa ująć w obliczaniu śladu węglowego

PEU_U02 - Student powinien być w stanie zaproponować metodykę obliczania śladu węglowego dla danego procesu

PEU_U03 - Na podstawie obliczeń student powinien umieć opracować plan redukcji emisji przedsiębiorstwa

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Rozwój umiejętności pracy w grupie

PEU_K02 - Samodzielne planowanie obciążenia zadaniami w skali semestru

PEU_K03 - Rozwój umiejętności prezentacyjnych

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Zmiany klimatu. Trendy. Otoczenie regulacyjne w Polsce, Europie i na świecie. Idea śladu węglowego. | 1 |
| Wy2 | Metodyka obliczania śladu węglowego organizacji i produktu lub usługi - ISO 14064:1:2018 | 2 |
| Wy3 | Metodyka obliczania śladu węglowego organizacji i produktu lub usługi - GHG Protocol | 2 |
| Wy4 | Najlepsze praktyki zarządzania emisjami gazów cieplarnianych | 2 |
| Wy5 | Neutralizacja emisji gazów cieplarnianych carbon offset | 2 |
| Wy6 | Raportowanie wielkości emisji: GRI, CDP, KE | 2 |
| Wy7 | Podsumowanie - analiza case study oraz raportów emisji dużych przedsiębiorstw produkcyjnych | 2 |
| Wy8 | Zaliczenie | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Dobór w grupy, przedstawienie zasad oraz warunków brzegowych realizacji projektu, BHP | 1 |
| Proj2 | Wybór tematyki realizacji projektu - pula przedsiębiorstw do wyboru reprezentujących różne branże. Opracowanie zakresu najistotniejszych czynników determinujących specyfikę działania przedsiębiorstwa. | 2 |
| Proj3 | Określenie produktu oraz przeprowadzenie LCA - Life Cycle Assesment dla produktu | 2 |
| Proj4 | Określenie zakresów działalności i emisyjności przedsiębiorstwa | 2 |
| Proj5 | Obliczenie śladu węglowego dla wybranego procesu z wykorzystaniem zasad określonych w normie ISO 14064:1:2018 | 2 |
| Proj6 | Obliczenie śladu węglowego dla wybranego procesu z wykorzystaniem zasad określonych w GHG Protocol | 2 |
| Proj7 | Opracowanie planu redukcji emisji w określonym przedsiębiorstwie | 2 |
| Proj8 | Prezentacja wyników pracy wraz z peer assesment oraz feedbackiem | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. ćwiczenia problemowe
- N3. dyskusja problemowa
- N4. praca własna - przygotowanie do projektu
- N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | kolokwium |
| P = | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | ocena przygotowania projektu |
| F2 | PEU_K01, PEU_K03 | ocena bazująca na peer-feedback |

P = F2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Pojęcie, znaczenie i pomiar śladu węglowego (carbon footprint), Julia Zarczuk, Bogdan Klepacki
ŚLAD WĘGLOWY W PLANOWANIU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ NA OBSZARACH WIEJSKICH,
Paweł Wiśniewski

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

<https://www.cdp.net/en>
<https://ghgprotocol.org/>
ISO 14064:1:2018

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Woźna email: anna.wozna@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Analiza finansowa**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Financial analysis**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM0036**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | 15 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | 25 | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | 0.7 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu rachunkowości finansowej, rachunku kosztów dla inżynierów
2. Wiedza z obszaru zarządzania przedsiębiorstwem
3. Umiejętności pozyskiwania wiedzy ze źródeł internetowych oraz literaturowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pozyskanie wiedzy na temat przedmiotu analizy finansowej oraz jej podstawowych narzędzi
- C2. Pozyskanie umiejętności przygotowania analizy finansowej dla wybranych przypadków
- C3. Pozyskanie wiedzy dotyczącej zagrożeń finansowych dla organizacji gospodarczych
- C4. Pozyskanie umiejętności doboru odpowiednich instrumentów finansowych do procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student potrafi scharakteryzować najważniejsze instrumenty analizy finansowej

PEU_W02 - Student potrafi dobrać narzędzia analizy finansowej do określonych sytuacji decyzyjnych

PEU_W03 - Student potrafi zaproponować zestaw wskaźników finansowych dostosowany do potrzeb wybranego przedsiębiorstwa

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi przeprowadzić analizę finansową dla wybranego przedsiębiorstwa

PEU_U02 - Student potrafi ocenić efektywność projektów

PEU_U03 - Student potrafi oszacować zagrożenia finansowe związane z podejmowanymi decyzjami

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

PEU_K02 - Student potrafi współpracować w grupie

PEU_K03 - Student potrafi krytycznie ocenić szanse i zagrożenia podejmowanych decyzji

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|-------------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do analizy finansowej | 1 |
| Wy2 | Analiza finansowa jako narzędzie wsparcia procesów decyzyjnych | 2 |
| Wy3 | Tworzenie systemów KPI pod potrzeby informacyjne decydentów | 2 |
| Wy4 | Analiza finansowa w procesach inwestycyjnych | 2 |
| Wy5 | Analiza finansowa w ocenie efektywności projektów | 2 |
| Wy6 | Analiza kosztów cyklu życia | 2 |
| Wy7 | Modele płynności finansowej | 2 |
| Wy8 | Metody wielokryterialne w ocenie zagrożenia działalności przedsiębiorstwa | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Ćwiczenia | | Liczba godzin |
| Ćw1 | Wprowadzenie do zajęć, | 1 |

| | | |
|-----|--|----------|
| Ćw2 | Analiza potrzeb informacyjnych związanych z przygotowaniem projektu inwestycyjnego | 2 |
| Ćw3 | Opracowanie wariantów inwestycyjnych | 2 |
| Ćw4 | Analiza wielokryterialna wariantów inwestycyjnych | 2 |
| Ćw5 | Analiza finansowa – wskaźniki finansowe opłacalności inwestycji | 2 |
| Ćw6 | Analiza kosztów społecznych | 2 |
| Ćw7 | Analiza ekonomiczna | 2 |
| Ćw8 | Analiza zagrożeń realizacji wariantów inwestycyjnych | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład problemowy
N2. case study
N3. ćwiczenia rachunkowe
N4. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | KOŁOKWIUM |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | ZALICZENIA CZĄSTKOWE ZADAŃ |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Bożena Kołosowska, Grażyna Voss, Agnieszka Huterska: Analiza finansowa w praktyce. Difin, Warszawa 2018
- [2] Bożyna Pomykalska, Przemysław Pomykalski: Analiza finansowa przedsiębiorstwa. PWN, Warszawa 2017
- [3] Wiktor Gabrusewicz: Analiza finansowa przedsiębiorstwa. Teoria i zastosowanie. PWE, Warszawa 2014

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Grzegorz Gołębiowski, Adrian Grycuk, Agnieszka Tłaczała, Piotr Wiśniewski: Analiza finansowa przedsiębiorstwa, Difin, Warszawa 2016
- [2] Katarzyna Kreczmańska-Gigoł: Płynność finansowa przedsiębiorstwa. Difin, Warszawa 2016
- [3] Maria Gaertner, Barbara Malik, Jadwiga Dyktus: Sprawozdawczość i analiza finansowa. Difin, Warszawa 2016

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie strategiczne**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Strategic management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM0038, W10ZIP-SM4088**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu makro i mikroekonomii
2. Wiedza z obszaru zarządzania przedsiębiorstwem
3. Umiejętności pozyskiwania wiedzy z dostępnych źródeł internetowych oraz literaturowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pozyskanie wiedzy dotyczącej analiz strategicznych wspomagających procesy decyzyjne top managementu
C2. Pozyskanie wiedzy dotyczącej narzędzie analitycznych oraz zasad ich implementacji w przedsiębiorstwie dla potrzeb zarządzania strategicznego
C3. Pozyskanie wiedzy dotyczącej planowania i kontroli na poziomie strategicznym

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student potrafi scharakteryzować narzędzia do analizy strategicznej

PEU_W02 - Student potrafi zdefiniować wytyczne dla zarządzania strategicznego

PEU_W03 - Student zna zasady tworzenia strategii dla przedsiębiorstwa

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi dobrać narzędzia do przeprowadzenia analizy strategicznej

PEU_U02 - Student potrafi ocenić otoczenie przedsiębiorstwa

PEU_U03 - Student potrafi decydować o doborze strategii dla przedsiębiorstwa

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Zarządzanie strategiczne i jego rola w rozwoju przedsiębiorstwa. | 1 |
| Wy2 | Procesy decyzyjne w organizacji, interesariusze przedsiębiorstwa, wizja, misja i cele przedsiębiorstwa | 2 |
| Wy3 | Otoczenie funkcjonowania przedsiębiorstwa, budowanie relacji z partnerami biznesowymi | 2 |
| Wy4 | Narzędzia wspomagające analizę otoczenia przedsiębiorstwa | 2 |
| Wy5 | Narzędzia wspomagające strategiczną analizę funkcjonowania przedsiębiorstwa | 2 |
| Wy6 | Tworzenie strategii dla przedsiębiorstwa. | 2 |
| Wy7 | Kontrola strategiczna i jej znaczenie z punktu widzenia różnych interesariuszy | 2 |
| Wy8 | Koncepcja ciągłego doskonalenia organizacji dla potrzeb rozwoju strategii przedsiębiorstwa | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład problemowy

N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU-W01, PEU-W02, PEU-W03, PEU-U01, PEU-U02, PEU-U03 | EGZAMIN PISEMNY |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Zdzisław Pierścionek: Zarządzanie strategiczne w przedsiębiorstwie. PWN, Warszawa 2018
- [2] Adam Stabryła: Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce. PWN, Warszawa
- [3] Grażyna Gierszewska, Maria Romanowska: Analiza strategiczna przedsiębiorstwa. PWE, Warszawa

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Tomasz Gołębiowski: Zarządzanie strategiczne – planowanie i kontrola. Difin, Warszawa 2001
- [2] Krzysztof Obłój: Strategia organizacji. PWE, Warszawa
- [3] Józef Penc: Strategie zarządzania. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Seminarium dyplomowe**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Diploma seminar**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM0039, W10ZIP-SM4089**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 30 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 50 |
| Forma zaliczenia | | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 2 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 1.4 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Przekrojowa znajomość zagadnień z przebiegu studiów I i II stopnia

CELE PRZEDMIOTU

C1. Przypomnienie i ugruntowanie zasad pisania pracy dyplomowej

C2. Ugruntowanie umiejętności prezentowania zawartości pracy dyplomowej i dyskusji na tematy zawodowe

C3. Przygotowanie studentów do egzaminu dyplomowego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi opracować zagadnienia na egzamin dyplomowy i ze zrozumieniem odpowiadać na zadawane pytania

PEU_U02 - Dla ustalonego celu i zakresu pracy dyplomowej potrafi opracować plan jej realizacji, ustalić jej strukturę oraz samodzielnie ją napisać

PEU_U03 - Potrafi w przejrzysty sposób przygotować prezentację i omówić postępy w realizacji pracy dyplomowej oraz swobodnie prowadzić dyskusję na tematy związane z kierunkiem studiów

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych

PEU_K02 - Rozumie potrzebę krytycznej dyskusji rezultatów pracy inżynierskiej prowadzonej w zespole

PEU_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jej wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Sem1 | Omówienie trybu realizacji seminarium, rozdział pytań z zakresu egzaminu dyplomowego do opracowania, wyznaczenie kolejności prezentacji planów i postępów realizacji prac dyplomowych | 2 |
| Sem2 | Omówienie zasad pisania prac dyplomowych i działań antyplagiatowych z dyskusją | 2 |
| Sem3 | Prezentacje wstępnych planów realizacji prac dyplomowych z dyskusją | 22 |
| Sem4 | Omówienie procedur formalnych związanych ze złożeniem pracy dyplomowej | 2 |
| Sem5 | Podsumowanie seminarium i zaliczenie | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

N2. konsultacje

N3. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|--|
| F1 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | ocena prezentacji postępów realizacji pracy dyplomowej i umiejętności dyskusji |
| F2 | PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03 | Udział w dyskusjach problemowych |
| $P = 0,8 \cdot F1 + 0,2 \cdot F2$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Majchrzak J.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2009
 Brycz B.: Przewodnik dla piszących prace magisterskie w zakresie zarządzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011

Brycz B., Dudycz T., Przewodnik dla piszących prace magisterskie w zakresie zarządzania, PWE, Warszawa 2011

Kwaśniewska K., Jak pisać prace dyplomowe. Wskazówki praktyczne, Kujawsko-Pomorska Wyższa Szkoła w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2017.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Piwowarczyk tel.: 4255 email: tomasz.piwowarczyk@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Systemy transportowe w logistyce**
 Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Transportation systems in logistics**
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**
 Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**
 Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**
 Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1035**
 Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych.
2. Potrafi formułować główne problemy logistyczne występujące w konkurencyjnym otoczeniu; potrafi zastosować odpowiednie algorytmy analizy i oceny alternatywnych rozwiązań logistycznych.
3. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi aspektami funkcjonowania polskiego systemu transportowego i jego elementów składowych gałęzi transportu.

C2. Przekazanie podstawowej wiedzy odnośnie cech i własności transportu i usługi transportowej, gospodarczego i społecznego znaczenia transportu, struktury procesu transportowego i procesu przewozowego.

C3. Poznanie zadań, infrastruktury poszczególnych gałęzi transportu: kolejowego, samochodowego, lotniczego, morskiego, rurociągowego i żeglugi śródlądowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Tłumaczy cechy charakterystyczne systemu transportowego.

PEU_W02 - Charakteryzuje parametry oceny procesu transportowego.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Definicje, cechy i własności transportu i usługi transportowej. Gospodarcze i społeczne znaczenie transportu. Potrzeby transportowe i Źródła ich powstawania. Funkcje transportu. | 2 |
| Wy2 | Transport jako przedmiot i czynnik integracji europejskiej. Korytarze transportowe sieci transeuropejskiej. Definicje systemu transportowego System transportowy w układzie gałęziowym (transport kolejowy samochodowy, lotniczy, morski śródlądowy, rurociągowy, miejski). | 2 |
| Wy3 | Charakterystyka poszczególnych gałęzi transportu z punktu widzenia organizacji i technologii przewozów. Analiza i ocena pracy wszystkich gałęzi transportu oraz ich zaangażowanie w przewozach pasażerskich i towarowych. | 2 |
| Wy4 | Ocena ilościowo-jakościowa infrastruktury i suprastruktury poszczególnych gałęzi transportu i ich perspektywy rozwojowe. Struktura procesu transportowego i procesu przewozowego. Mierniki jakościowe oceny procesu transportowego. | 2 |
| Wy5 | Technologie procesów ładunkowych. Zasady doboru środków transportu oraz technologii przewozów do zadań przewozowych. Charakterystyka techniczno-prawna realizacji transportu ładunków niebezpiecznych. | 2 |

| | | |
|-----|--|----------|
| Wy6 | Charakterystyka realizacji transportu ładunków ponadnormatywnych. Charakterystyka realizacji transportu w ramach innych technologii specjalizowanych. | 2 |
| Wy7 | Charakterystyka transportu intermodalnego. Charakterystyka wybranych technologii transportu intermodalnego. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. dyskusja problemowa
N3. prezentacja multimedialna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01, PEU_U01 | kolokwium |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Rydzkowski W.: Transport. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2004. [2] Liberadzki B., Mindur L.: Uwarunkowania rozwoju systemu transportowego Polski. Wydawnictwo Instytut Technicznej Eksploatacji, Radom 2007. [3] Wojewódzka Król K.: Rozwój infrastruktury transportowej. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Mundur L.: Nowoczesne technologie transportowe. PWN, Warszawa 1997. [2] Kwasniowski S., Nowakowski T., Zając M.: Transport intermodalny w sieciach logistycznych, PWr, 2008.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Zając tel.: 71 320-20-04 email: mateusz.zajac@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Logistyka dystrybucji**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Logistics of distribution**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1036**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych
2. Wiedza podstawowa z zakresu badań operacyjnych
3. Umiejętność obsługi arkusza kalkulacyjnego, np. Excel

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z obszaru zarządzania logistycznego w procesach dystrybucji
- C2. Nabycie umiejętności przygotowania strategii obsługi logistycznej klienta
- C3. Nabycie umiejętności optymalizowania proces logistycznych związanych z obsługą dystrybucyjną

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student posiada poszerzoną wiedzę z zakresu badania, projektowania oraz zarządzania systemami logistycznymi, szczególnie w obszarze dystrybucji

PEU_W02 - Student potrafi zidentyfikować procesy współpracy i integracji w dolnej części łańcucha dostaw (relacje w obszarze system produkcji - uczestnicy kanałów dystrybucji - klient) dla odniesienia pożądanych efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa

PEU_W03 - Student posiada wiedzę dotyczącą narzędzi ilościowych i jakościowych wykorzystywanych w procesie planowania dystrybucji

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi przygotować strategię obsługi klienta dostosowaną do potrzeb przedsiębiorstwa

PEU_U02 - Student potrafi prognozować sprzedaż i planowania działania logistyczne pod utworzone prognozy

PEU_U03 - Student potrafi opracować wytyczne dla zarządzania magazynem i transportem

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie

PEU_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych zadań i problemów

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do wykładu. Pojęcia logistyki dystrybucji oraz systemu dystrybucji. Istota logistyki dystrybucji. Podstawowe zadania i możliwości logistyki w zakresie dystrybucji | 2 |
| Wy2 | Ujęcie systemowe logistyki dystrybucji. Strategie dystrybucji. Związek pomiędzy logistyką dystrybucji a marketingiem. | 2 |
| Wy3 | Planowanie sieci dystrybucji. Kanały dystrybucji (bezpośrednie, pośrednie). Warianty organizacji procesów dystrybucji | 2 |
| Wy4 | Metody prognozowania popytu w krótkim i długim okresie. Błędy prognozowania. | 2 |
| Wy5 | Planowanie potrzeb dystrybucyjnych. Planowanie potrzeb DRP | 2 |
| Wy6 | Logistyczna obsługa klienta. Pomiar poziomu obsługi klienta - wskaźnik niezawodności dostaw OTIF (on time, in-full, error free). Cykl realizacji zamówień klientów i związane z tym przepływy informacji. | 2 |
| Wy7 | Obsługa logistyczna promocji | 2 |
| Wy8 | Cyfryzacja procesów dystrybucyjnych | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wprowadzenie do zajęć projektowych - charakterystyka analizowanego przedsiębiorstwa | 1 |
| Proj2 | Zarządzanie przepływem wyrobów gotowych od producenta do konsumenta końcowego – wybór kanałów dystrybucyjnych | 2 |

| | | |
|-------|--|----------|
| Proj3 | Sieć magazynowa producenta jako wsparcie dla realizacji procesów dystrybucyjnych | 2 |
| Proj4 | Lokalizacja magazynów – przesłanki wyboru | 2 |
| Proj5 | Wyznaczanie rejonów obsługi – zasady intuicyjne i metody ilościowe | 2 |
| Proj6 | Prognozowanie i planowanie potrzeb dystrybucyjnych | 2 |
| Proj7 | Planowanie akcji promocyjnych | 2 |
| Proj8 | Prezentacja i obrona projektu | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. prezentacja projektu
- N4. wykład problemowy
- N5. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU-W01, PEU-W02, PEU-W03 | EGZAMIN PISEMNY |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU-U01, PEU-U02, PEU-U03, PEU-K01, PEU-K02, PEU-K03 | OBRONA PROJEKTU |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Barcik R.: Logistyka dystrybucji. Wydawnictwo ATH, Bielsko-Biała 2005
2. Bozarth C., Handfield R.B.: Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw. Wyd. Helion, Gliwice 2007
3. Christopher M.L: Strategia zarządzania dystrybucją. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1999
4. Czubała A: Dystrybucja produktów. PWE, 1996
5. Handbook of Logistics & Distribution Management. Pod red. J. Gattorna. Gower, 1994
6. D. Kempny, Logistyczna obsługa klienta, PWE, Warszawa 2001.
7. Krawczyk S.: Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2001
8. Krawczyk S.: Zarządzanie procesami logistycznymi. PWE, Warszawa 2001
9. Rushton, J. Oxley: Handbook of Logistics and Distribution Management. Kogan Page, 1995
10. Sarjusz-Wolski Z.: Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie. Wyd. PWE, Warszawa 2000
11. Stern L.W., El-Ansary A.I., Coughlan A.T.: Kanały marketingowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
2. M. Christopher: The Customer Service Planner. Butterworth-Heinemann, 1992
3. Grajewski P.: Organizacja procesowa. PWE, Warszawa 2007
4. McKinnon A: Physical Distribution Systems. Routledge, 1989
5. Mokrzyński H.: Logistyka: podstawy procesów logistycznych. WIG, Białystok 1998

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Logistyka miejska**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **City logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1037**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. PODSTAWY LOGISTYKI
2. LOGISTYKA ŁAŃCUCHÓW DOSTAW
3. TECHNIKA PRZEPIŁYWU MATERIAŁÓW I MAGAZYNOWANIA

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy o sposobach racjonalizacji przepływu osób i towarów na terenie obszarów miejskich, poprzez przedstawienie implementowanych przykładów koordynacji transportu. Przedstawienie polityki transportowej miasta jako wytycznej działań

C2. Acquisition of knowledge in the field of organization principles of cargo transportation, among others, according to the concepts of ISOLDE,

SMILE, selection of means of cargo transportation and cargo units, integration of cargo transportation, etc.

Principles of passenger transport organization. Demand creation for public transport. Principles of

Selection of technical means of transport. Ways of integration of different systems of passenger transport.

C3. Zapoznanie z zasadami zaopatrzenia miasta w media, ekologistyki miejskiej. Podstaw strategicznego zarządzania miastem

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy, oceny i projektowania procesów logistyki miejskiej.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi w sposób kompleksowy zaplanować przepływy towarowe w przestrzeni miejskiej.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role organizacyjne odpowiadające funkcjom w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Logistyka miejska sensu stricto, Miejsce logistyki miejskiej w polityce zarządzania miastem | 2 |
| Wy2 | Narzędzia logistyki miejskiej, Sposoby współpracy władz miejskich i społeczeństwa, Kształtowanie infrastruktury i strumieni transportu osobowego i towarowego | 2 |
| Wy3 | Polityka transportowa miasta, Systemy miejskiego transportu osobowego | 2 |
| Wy4 | Dobór technicznych środków transportu osobowego i towarowego w mieście | 2 |
| Wy5 | Potrzeby i cele budowy miejskich centrów logistycznych, dobór technicznych jednostek ładunkowych, telematyka w transporcie miejskim | 2 |
| Wy6 | Zaopatrzenie miasta w media, Ekologistyka miejska | 2 |
| Wy7 | Przygotowanie miast do zagrożeń związanych globalnym ociepleniem. Zwalczanie i usuwanie zagrożeń | 2 |
| Wy8 | Zaliczenie | 1 |
| | | Suma: 15 |

| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Proj1 | Podstawy strategicznego zarządzania miastem | 2 |
| Proj2 | Polityka transportowa miasta, analiza przypadków | 2 |
| Proj3 | Transport osobowy, koszty i dostępność, analiza przypadków | 2 |
| Proj4 | Transport towarowy w mieście, miejskie centra logistyczne, analiza przypadków | 2 |
| Proj5 | Dostawy towaru w centrum miasta | 2 |
| Proj6 | Przygotowanie miast do zagrożeń związanych globalnym ociepleniem | 2 |
| Proj7 | Zagrożenia w mieście, analiza przypadków, | 2 |
| Proj8 | Podsumowanie | 1 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
N2. praca własna - przygotowanie do projektu
N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU-W01 | zaliczenie |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU-U01, PEU-K01 | praca pismena |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Abt S.: Logistyka w teorii i praktyce, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, 2001;
2. Dudek J.(red): Centra logistyczne w Polsce, materiały I Ogólnopolskiej Konferencji, Wrocław 20.04.2001, CL Consulting i Logistyka, Oficyna Wydawnicza „Nasz Dom i ogród”, Wrocław 2001-2003;
3. Gołemska E.(red): Kompendium wiedzy o logistyce, PWN, Warszawa-Poznań 1999;
4. J .Grajnert, S.Kwaśniewski, T.Nowakowski: Miejsce transportu kolejowego w łańcuchach i sieciach logistycznych, Ofic. Wyd. PWr, Wrocław 2002
5. J.Marcinkowski: Systemy transportowe Środki transportu, Ofic Wyd. PWr, Wrocław 1988;
6. M.Młynczak (red): Analiza ryzyka w transporcie towarów i przemyśle, Ofic. Wyd. PWr.Wrocław 1997;
7. Z.Korzeń: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania, ILiM, Poznań 1998r;
8. Z.Korzeń (red): Logistyka w transporcie towarów, Ofic. Wyd. PWr,Wrocław 1998
9. Města bojují s horkem. Přehřívání metropolí může řešit výsadba stromů i zelené budovy
Tiskové Zprávy, 22. 8. 2023, <http://svetprumyslu.cz/mesta-bojuji-s-horkem-prehrivani-metropoli-muze-resit-vysadba-stromu-i-zelene-budovy/>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Czasopisma Logistyka, Transport and Logistics,

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Lewandowski tel.: 71 320-41-51 email: krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Logistyka zaopatrzenia**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Logistics of supply**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1038**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych.
2. Ma wiedzę podstawową z zakresu badań operacyjnych.
3. Posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego, np. Excel.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z obszaru funkcjonowania systemów zaopatrzenia.
- C2. Nabycie umiejętności definiowania podstawowych problemów i zadań występujących w obszarze logistyki zaopatrzenia.
- C3. Nabycie umiejętności identyfikacji procesów współpracy i integracji w obszarze zaopatrzenia.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu badania, projektowania oraz zarządzania systemami logistycznymi, szczególnie w obszarze zaopatrzenia.

PEU_W02 - Potrafi zidentyfikować procesy współpracy i integracji w pierwszej części łańcucha dostaw (relacje w obszarze dostawca zaopatrzeniowy - system produkcji) dla odniesienia pożądaných efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.

PEU_U02 - Potrafi zaplanować, zorganizować i zrealizować zagadnienia związane z zaprojektowaniem systemu zaopatrzenia wspierającego procesy produkcyjne lub usługowe.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie.

PEU_K02 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Logistyka zaopatrzenia - podstawowe definicje, istota, cele, zadania. | 2 |
| Wy2 | Organizacja procesów zaopatrzenia. Zakupy zaopatrzeniowe. | 2 |
| Wy3 | Strategie w obszarze zaopatrzenia w przedsiębiorstwie. Marketing zaopatrzeniowy. | 2 |
| Wy4 | Zarządzanie zapasami. | 2 |
| Wy5 | Współpraca z dostawcą i proces oceny/wyboru dostawcy. | 2 |
| Wy6 | Transport i realizacja dostaw materiałów. Przepływy informacyjne w obszarze zaopatrzenia. | 2 |
| Wy7 | Ocena poziomu funkcjonowania systemu zaopatrzenia. Minimalizacja ryzyka w obszarze zaopatrzenia. | 2 |
| Wy8 | Zaliczenie | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |

| | | |
|-------|---|----------|
| Proj1 | Wprowadzenie do zajęć projektowych - omówienie założeń projektu oraz rozdanie zadań projektowych. | 1 |
| Proj2 | Organizacja procesów zaopatrzenia dla wybranej grupy wyrobów. | 2 |
| Proj3 | Konsolidacja/dekonsolidacja zakupów. Projekt koncepcyjny magazynu surowców. | 2 |
| Proj4 | Dobór metody sterowania zapasami. | 2 |
| Proj5 | Problem oceny i wyboru dostawców. | 2 |
| Proj6 | Analiza ryzyka w zaopatrzeniu. | 2 |
| Proj7 | Gra Industrialist. | 2 |
| Proj8 | Prezentacja wyników projektu. Zakończenie zajęć projektowych. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. dyskusja problemowa
- N3. konsultacje
- N4. praca własna - przygotowanie do projektu
- N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02 | ocena przygotowania projektu |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02 | udział w dyskusjach problemowych |

$$P = (1/2)F1+(1/2)F2$$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Bozarth C., Handfield R.B., „Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw”, Wyd. Helion S.A., Gliwice, 2007
2. Brzeziński M., „Logistyka w przedsiębiorstwie”, Wyd. Bellona, Warszawa, 2006
3. Chaberek M., „Rachunek decyzyjny w logistyce zaopatrzenia”, Wyd. GWSH, Gdańsk, 2002
4. Kowalska K., „Logistyka Zaopatrzenia”, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice, 2005
5. Krawczyk S., „Zarządzanie procesami logistycznymi”, Wyd. PWE, Warszawa, 2001
6. Sarjusz - Wolski Z., „Strategia Zarządzania Zaopatrzeniem”, Wyd. PLACET, Warszawa, 1998
7. Twaróg J., „Mierniki i Wskaźniki Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003
8. Vollmuth H.J., „Controlling. Instrumenty od A do Z”, Wyd. Placet, Warszawa, 1995
9. Witkowski J., „Zarządzanie Łańcuchem Dostaw”, Wyd. PWE, Warszawa, 2010
10. Wojciechowski T., „Zarządzanie sprzedażą i zakupem materiałów”, Wyd. PWE, Warszawa, 1999
11. Lysons, Kenneth. "Zakupy zaopatrzeniowe", PWE, Warszawa 2004.
12. Harris, Rick et al. Logistyka wewnętrzna fabryki: wg zasad Lean Manufacturing: przewodnik po systemie zarządzania materiałami dla specjalistów z produkcji, zarządzania produkcją, zakupów, zaopatrzenia oraz technologii. Wydanie drugie poprawione. Wrocław: Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, 2013

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
2. Dąbrowska - Mitek M., „Ocena dostawców w przedsiębiorstwach handlowych”, - Problemy Jakości, Luty 2007
3. Mańkowski C., „Kontroling i logistyka zaopatrzenia jako czynniki synergiczne gospodarowania”, Wyd. UW, Gdańsk, 2005
4. Pfohl H.Ch., „Systemy Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2001
5. Pfohl H.Ch., „Zarządzanie logistyką”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998
6. Wolniak R., Skotnicka - Zasadzień B., „Wybrane metody badania satysfakcji klienta i oceny dostawców w organizacjach”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2008

Czasopisma:

1. The International Journal of Logistics Management
2. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management
3. Journal of Business Logistics
4. Gospodarka Materiałowa i Logistyka
5. Logistyka

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Matematyka stosowana w logistyce**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Mathematics applied in logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1039**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość arkusza kalkulacyjnego typu Excel.
2. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursu "Statystyka inżynierska"

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu metod oceny procesów logistycznych i umiejętności ich aplikacji do oceny różnego rodzaju procesów logistycznych.
- C2. Zdobycie umiejętności identyfikowania i pomiaru procesu, identyfikowania zmiennych wejściowych i wyjściowych, analizy danych pomiarowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Uczestnik kursu zna metody analizy i oceny systemów i procesów logistycznych.

PEU_W02 - Uczestnik kursu wie jak przygotować pomiary rzeczywistego procesu, jak analizować dane i wnioskować na ich podstawie, jak budować i badać modele procesów.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi zastosować poznane metody matematyczne do analizy i oceny rzeczywistych procesów logistycznych.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób w zakresie wyboru odpowiednich modeli i parametrów funkcjonowania i oceny procesu logistycznego

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wykorzystanie narzędzi matematycznych w logistyce - wykład wprowadzający | 2 |
| Wy2 | Teoria masowej obsługi w analizie i ocenie systemów i procesów logistycznych | 2 |
| Wy3 | Omówienie wybranych publikacji naukowych z zakresu teorii masowej obsługi wykorzystywanej w analizie i ocenie systemów i procesów logistycznych | 2 |
| Wy4 | Wielowymiarowe zmienne losowe w opisie oraz analizie systemów i procesów logistycznych | 2 |
| Wy5 | Omówienie wybranych publikacji naukowych z zakresu zastosowania wielowymiarowych zmiennych losowych wykorzystywanych w opisie oraz analizie systemów i procesów logistycznych | 2 |
| Wy6 | Szeregi czasowe w analizie i oceny procesów i systemów logistycznych | 2 |
| Wy7 | Omówienie wybranych publikacji naukowych z zakresu zastosowania szeregów czasowych w analizie i ocenie procesów i systemów logistycznych | 2 |
| Wy8 | Teoria podejmowania decyzji w zarządzaniu systemami logistycznymi | 2 |
| Wy9 | Omówienie wybranych publikacji naukowych z zakresu zastosowania teorii podejmowania decyzji w zarządzaniu systemami logistycznymi | 2 |
| Wy10 | Analiza wielokryterialna w ocenie systemów i procesów logistycznych | 2 |
| Wy11 | Omówienie wybranych publikacji naukowych z zakresu zastosowania analizy wielokryterialnej w ocenie systemów i procesów logistycznych | 2 |
| Wy12 | Teoria zbiorów rozmytych w ocenie systemów i procesów logistycznych | 2 |
| Wy13 | Omówienie wybranych publikacji naukowych z zakresu zastosowania teorii zbiorów rozmytych w ocenie systemów i procesów logistycznych | 4 |
| Wy14 | Zaliczenie | 2 |
| | | Suma: 30 |

| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Proj1 | Wprowadzenie do narzędzi i metod wspierających zarządzanie procesami logistycznymi | 2 |
| Proj2 | Zastosowanie teorii masowej obsługi do analizy i oceny systemów i procesów logistycznych | 2 |
| Proj3 | Zastosowanie wielowymiarowych zmiennych losowych do opisu oraz analizy systemów i procesów logistycznych | 2 |
| Proj4 | Zastosowanie szeregów czasowych do analizy i oceny procesów i systemów logistycznych | 2 |
| Proj5 | Zastosowanie teorii podejmowania decyzji w zarządzaniu systemami logistycznymi | 2 |
| Proj6 | Zastosowanie analizy wielokryterialnej do oceny systemów i procesów logistycznych | 2 |
| Proj7 | Zastosowanie teorii zbiorów rozmytych do oceny systemów i procesów logistycznych | 2 |
| Proj8 | Zaliczenie | 1 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. ćwiczenia problemowe
 N3. ćwiczenia rachunkowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01 | Zaliczenie |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| | | |

| | | |
|--------|------------------|--|
| F1 | PEU_U01, PEU_K01 | średnia ocen cząstkowych uzyskanych z zajęć projektowych |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- Leszczyński J., Modelowanie procesów i systemów transportowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999
- Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
- Skoczyński L., Szczepanik I., Modelowanie procesów transportowych. Ćwiczenia projektowe i laboratoryjne. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Warszawa 1991
- Komar Z., Wolek C., Inżynieria ruchu drogowego. Wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1994
- Żurowska J., Prognozowanie przewozów. Modele, metody, przykłady. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Kraków 2005
- Krawczyk S., Zarządzanie procesami logistycznymi, PWE, Warszawa 2001
- Bozarth C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw, One-press, Gliwice 2007
- Waters D., Zarządzanie operacyjne, PWN, Warszawa 2007

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Nowakowski T., Niezawodność systemów logistycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011
- Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
- Ruta R., Mazurkiewicz A., Modelowanie symulacyjne systemów eksploatacji, Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1991
- Kukuła K. – red., Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004
- Krawczyk S., Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2001

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Modelowanie procesów logistycznych**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Logistic processes modelling**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1040**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursu "Statystyka inżynierska", potwierdzona pozytywną oceną zaliczającą kurs.
2. Znajomość arkusza kalkulacyjnego typu Excel.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z etapami modelowania procesów, ze szczególnym uwzględnieniem modelowania symulacyjnego.
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu metod modelowania procesów (w tym procesów losowych) i ich aplikacji do różnego rodzaju procesów logistycznych i transportowych.
- C3. Zdobycie umiejętności identyfikowania i pomiaru procesu, identyfikowania zmiennych wejściowych i wyjściowych, analizy danych pomiarowych.
- C4. Nabycie umiejętności budowania, weryfikacji i badania deterministycznych lub losowych modeli procesów logistycznych i transportowych.
- C5. Nabycie umiejętności pracy w grupie nad wspólnym projektem.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Uczestnik kursu zna metodykę modelowania oraz metody modelowania deterministycznych i losowych procesów logistycznych i transportowych.

PEU_W02 - Uczestnik kursu wie jak przygotować pomiary rzeczywistego procesu, jak analizować dane i wnioskować na ich podstawie, jak budować i badać modele procesów.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi poprawnie identyfikować cele modelowania, zmienne wejściowe, wyjściowe procesu, relacje w procesie.

PEU_U02 - Potrafi zastosować poznane metody do modelowania rzeczywistych procesów logistycznych i transportowych.

PEU_U03 - Potrafi zbudować model symulacyjny procesu w arkuszu kalkulacyjnym Excel.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi współpracować przy realizacji projektów grupowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do modelowania: podstawowe definicje, cele i metodyka modelowania, klasyfikacja modeli, identyfikacja elementów i relacji w systemie, zmiennych w procesie. Modele opisowe procesów logistycznych. | 2 |
| Wy2 | Graficzne modele procesów logistycznych i transportowych: schemat blokowy, wykres Gantta, analiza czynności równoległych (MAC), wykres ruchu, drzewo decyzyjne. | 2 |
| Wy3 | Model procesu w postaci algorytmu. | 2 |
| Wy4 | Losowy charakter procesów transportowych: rozkłady prawdopodobieństwa stosowane w modelowaniu procesów logistycznych i transportowych, planowanie badań rzeczywistego procesu, analiza danych pomiarowych. | 2 |
| Wy5 | Symulacja Monte Carlo – wprowadzenie. Generowanie liczba pseudolosowych. | 2 |
| Wy6 | Symulacja Monte Carlo – analiza przypadków. | 2 |

| | | |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy7 | Weryfikacja i badanie modelu. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczające. | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Sprawy organizacyjne. Przypomnienie funkcji logicznych w programie Excel. | 2 |
| Proj2 | Obserwacja rzeczywistego procesu logistycznego lub transportowego (praca w terenie), identyfikacja zmiennych wejściowych, wyjściowych i relacji. Identyfikacja źródeł danych do modelu procesu. | 2 |
| Proj3 | Opracowanie modelu graficznego procesu logistycznego z wykorzystaniem analizy MAC i wykresu ruchu. | 4 |
| Proj4 | Opracowanie algorytmu symulacyjnego dla zadanego procesu logistycznego lub transportowego. | 4 |
| Proj5 | Pomiary w systemie rzeczywistym (praca w terenie) i statystyczna analiza wyników pomiarowych. | 4 |
| Proj6 | Omówienie zadania grupowego. Wybór modelowanego procesu, określenie celu modelowania. Identyfikacja parametrów i zmiennych decyzyjnych w procesie. Model opisowy procesu. | 2 |
| Proj7 | Gromadzenie danych do opracowania modelu procesu wybranego w ramach zadania grupowego (praca w terenie). Analiza danych pomiarowych zgromadzonych w ramach zadania grupowego. | 4 |
| Proj8 | Generowanie liczb pseudolosowych odwzorowujących zmierzone zmienne losowe. Opracowanie i weryfikacja modelu Monte Carlo dla procesu wybranego w ramach zadania grupowego. | 4 |
| Proj9 | Badanie modelu procesu wybranego w ramach zadania grupowego. | 2 |
| Proj10 | Opracowanie sprawozdania końcowego. | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. ćwiczenia problemowe
- N3. konsultacje
- N4. praca własna - przygotowanie do projektu
- N5. case study

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
|--|--------------------------|---|

| | | |
|--------|-----------------|-----------|
| F1 | PEK_W01-PEK_W02 | kolokwium |
| P = F1 | | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
|--|--------------------------|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEK_U01 - PEK_U03 | średnia z ocen cząstkowych uzyskanych z zadań projektowych |
| F2 | PEK_K01 | ocena uzyskana z realizacji zadania grupowego |
| P = F1*0,5+F2*0,5 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bozarth C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw., Helion, 2007 2. Ciesielski M.(red.), Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw, PWE,2009 3. Chaberek M, Modelowanie procesów i systemów logistycznych.Cz. 1., Wyd. U.G. Gdansk, 2001 4. Krawczyk S., Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, 2001 5. Pfohl H-Ch., Systemy logistyczne: podstawy organizacji i zarządzania,Wyd. IliM, Poznan , 2001 <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Blanchard B. S., Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004 2. Grajewski P., Organizacja procesowa, PWE, 2007 3. Mokrzyński H., Logistyka: podstawy procesów logistycznych, WIG, Białystok, 1998 4. Wojciechowski A., Systemy logistyczne, WAT, 2007 |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|---|
| dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl |

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Modelowanie symulacyjne w logistyce**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Simulation modeling in logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1041**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania, projektowania i badania systemów logistycznych.
2. Posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego (np. Excel) oraz systemów baz danych.
3. Posiada podstawową wiedzę z zakresu statystyki (znajomość podstawowych rozkładów zmiennych losowych i testów statystycznych).

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studenta z zagadnieniami dotyczącymi modelowania symulacyjnego systemów logistycznych z wykorzystaniem oprogramowania FlexSim.

C2. Zapoznanie studenta z możliwościami rozwiązywania wybranych problemów logistycznych za pomocą technik modelowania symulacyjnego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi opracować model symulacyjny dla prostego systemu logistycznego.

PEU_U02 - Student potrafi przeprowadzić analizę wrażliwości opracowanego modelu oraz przeprowadzić analizę otrzymanych wyników.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Rozumie znaczenie wykorzystania narzędzi informatycznych w projektowaniu, zarządzaniu, organizacji, utrzymaniu i eksploatacji różnych systemów logistycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Proj1 | Omówienie spraw organizacyjnych. Przedstawienie terminologii oprogramowania FlexSim; biblioteka obiektów 3D; podstawy nawigacji. | 2 |
| Proj2 | Rozpatrzenie problematyki logiki przepływu i przypisywania zasobów do zadań – idea portów kierunkowych i centralnych. | 2 |
| Proj3 | Wprowadzenie parametryzacji obiektów 3D oraz omówienie zagadnienia priorytetyzacji. | 2 |
| Proj4 | Idea symulacji zdarzeń dyskretnych – zdarzenia, stany, wyzwalacze. | 2 |
| Proj5 | Wykorzystanie etykiet i tabel globalnych do przechowywania informacji na temat obiektów. | 2 |
| Proj6 | Integracja programu FlexSim z arkuszem kalkulacyjnym. | 2 |
| Proj7 | Planowanie eksperymentów symulacji. | 2 |
| Proj8 | Prezentacja wyników symulacji - Panel statystyk (Dashboard). | 2 |
| Proj9 | Wykorzystanie biblioteki przenośników taśmowych. | 2 |
| Proj10 | Omówienie zagadnienia biblioteki Proces Flow jako alternatywy dla logiki przepływu. | 2 |
| Proj11 | Łączenie Process Flow z modelami 3D obiektów. | 2 |
| Proj12 | Omówienie idei podprocesu – Sub Flow. | 2 |

| | | |
|--------|--|----------|
| Proj13 | Modelowanie procesu transportu z wykorzystaniem biblioteki A*. | 2 |
| Proj14 | Opracowanie modelu wybranego systemu logistycznego. | 2 |
| Proj15 | Prezentacja opracowanego modelu. | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study
N2. prezentacja projektu
N3. praca własna - przygotowanie do projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01 | Obrona projektu |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- Jacyna M., Bobiński A., Lewczuk K., „Modelowanie i symulacja obiektów magazynowych 3D”, PWN, Warszawa 2017
- Bożena Mielczarek, Modelowanie symulacyjne w zarządzaniu. Symulacja dyskretna Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009
- Krzysztof Andrzej Jurczyk, FlexSim. Podręcznik użytkownika. InterMarium sp. z o.o., Kraków 2022.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Alicja Balcerak, Walidacja modeli symulacyjnych – źródła podstaw badawczych, Prace Naukowe Instytutu Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003; pp 27-44
- Jerzy Greń, Statystyka matematyczna. Modele i zadania. Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1978.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Robert Giel tel.: 71 320-23-91 email: robert.giel@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Projektowanie systemów transportowo - magazynowych**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Systems design of transportation and warehousing**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1042**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania. Potrafi zdefiniować takie pojęcia jak: projektowanie systemu, proces logistyczny.
2. Potrafi zdefiniować i określić funkcje logistyki zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji - w granicach poszczególnych podsystemów.
3. Posiada umiejętność bycia "przedsiębiorczym" - to znaczy: jest otwarta na realizację zadań, umie się dostosować do zmieniających się okoliczności, wykorzystuje szanse i potrafi dostrzec zagrożenia. formułować główne problemy logistyczne występujące w konkurencyjnym otoczeniu oraz zastosować odpowiednie algorytmy analizy i oceny alternatywnych rozwiązań logistycznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zagadnień dotyczących planowania i projektowania systemów transportowo-magazynowych w celu nauczenia się umiejętności planowania i organizowania przepływów materiałowych i informacyjnych oraz optymalizowania ich.
- C2. Nabycie wiedzy nt. teoretycznych i praktycznych aspektów funkcjonowania polskiego systemu transportowego, jego elementów składowych - gałęzi transportu.
- C3. Przekazanie podstawowej wiedzy odnośnie cech i własności transportu i usługi transportowej, gospodarczego i społecznego znaczenia transportu, struktury procesu transportowego i procesu przewozowego.
- C4. Poznanie zadań poszczególnych gałęzi transportu: kolejowego, samochodowego, lotniczego, morskiego, rurociągowego i żeglugi śródlądowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Potrafi zdefiniować pojęcie systemu transportowo - magazynowego, objaśnić jego budowę, nazywając poszczególne jego elementy składowe.

PEU_W02 - Potrafi opisać dla wybranych przypadków zaproponować własne rozwiązania systemów transportowo-magazynowych, dyskutując swoje wybory, aby wskazać najwłaściwsze uwzględniając strategię.

PEU_W03 - Potrafi wykonać projekt magazynu (systemu) na poziomie operacyjnym oraz ocenić procesy transportowe.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi decydować i dobierać w procesie projektowania elementy systemu transportowo-magazynowego.

PEU_U02 - Posiada umiejętność opracowania dokumentacji dla systemu transportowo-magazynowego.

PEU_U03 - Posiada umiejętność szacować koszty systemu transportowo-magazynowego oraz eksploatować je.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Pracuje samodzielnie i współdziała w zespole.

PEU_K02 - Przestrzega poczynionych ustaleń wykonując pracę.

PEU_K03 - Dyskutuje, zachowując otwartość na inne zdanie.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wykład wprowadzający: - Zakres merytoryczny wykładu. - Zaliczenie i terminy kolokwium. - Literatura podstawowa i uzupełniająca. - Organizacja zajęć. | 1 |

| | | |
|------|---|---|
| Wy2 | <p>Identyfikacja procesów logistycznych w systemach transportu bliskiego i magazynowania.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Definicja magazynu. -Identyfikacja podstawowych procesów transportowo-magazynowych. -Identyfikacja funkcjonalno-procesowa stref magazynu. -Definicja jednostki ładunkowej. -Fronty przeładunkowe. -Prace ładunkowe. | 2 |
| Wy3 | <p>Metody prezentacji zapisu przepływu ładunków w logistycznym systemie magazynowym.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Scenografia organizatorska. -Synoptyczne wykresy. -Wykresy Sankey'a. -Karty procesu przepływu materiałowego. | 2 |
| Wy4 | <p>Alokacja obiektów w planowaniu przepływu ładunków.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metoda Schimigalli. - Metody komputerowe. <p>Transport ładunków – optymalizacja przepływu ładunków</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problem planowania trasy transportowej. - Podstawowe rozwiązania strukturalne. - Przykłady obliczeniowe. | 2 |
| Wy5 | <p>Projektowanie struktury magazynu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Magazyny: wysokiego i niskiego składowania. - Magazyn z „reżimem” temperaturowym. - Magazyn typu cross-dock. - Magazyn materiałów sypkich. - Magazyn materiałów płynnych. | 2 |
| Wy6 | Kolokwium 1z 2. Test obejmujący materiał z zajęć 1-5 | 1 |
| Wy7 | <p>Dobór urządzeń do składowania.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Składowanie statyczne bez regałów (krótka powtórka). - Składowanie statyczne. - Składowanie dynamiczne. | 2 |
| Wy8 | <p>Wózki widłowe.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charakterystyka wózków widłowych uniwersalnych. - Charakterystyka wózków widłowych specjalizowanych. | 2 |
| Wy9 | <p>Układnice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charakterystyka układnic magazynowych. - Harmonogramowanie czasu pracy układnic. - Optymalizacja pracy układnic. | 2 |
| Wy10 | <p>Harmonogramowanie czasu pracy samojezdnych urządzeń transportowych w logistycznych systemach magazynowych</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harmonogramowanie czasu pracy wózków widłowych. - Harmonogramowanie czasu pracy układnic. | 2 |
| Wy11 | <p>Przenośniki w logistycznych systemach magazynowych.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rodzaje przenośników. - Rozwiązania konstrukcyjne. - Zasady doboru przenośników | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy12 | Dobór środków przepływu informacji. - Oznaczanie miejsc paletowych w magazynie. - Oznaczanie jednostek ładunkowych w magazynie. - Wybór technologii wymiany informacji w logistycznym systemie magazynowym. - Dobór urządzeń czytających kody 1D, 2D i RFID. (skanery stacjonarne, radiowe, ze stacją dokującą, kamery) - Dobór urządzeń drukujących/ programujących: kody 1D, 2D i RFID. | 2 |
| Wy13 | Wybór systemów komputerowego wspomaganie pracy logistycznego systemu magazynowego - Systemy WMS, MRP, ERP. - Szczegółowe działanie systemu WMS. - Bazy danych dla logistycznych systemów magazynowych | 2 |
| Wy14 | Metody optymalizacji logistycznych systemów magazynowych. Energochłonność systemów magazynowych. - Metody ekspertowe. - Sposoby oceny i zmniejszania energochłonności wybranych procesów magazynowych. | 2 |
| Wy15 | Kolokwium 2z2. Kolokwium całościowe | 1 |
| Wy16 | Wycieczka dydaktyczna do magazynu w centrum logistycznym lub alternatywnie do firmy która profesjonalnie zajmuje się projektowaniem systemów transportowych i magazynowych. | 2 |
| Wy17 | Omówienie wycieczki. Wystawienie ocen na zaliczenie wykładu. | 1 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Omówienie organizacji zajęć oraz zasad zaliczania zajęć projektowych. Podanie literatury podstawowej i uzupełniającej. = = = Opracowanie algorytmu formowania jednostki ładunkowej typu EURO z przedmiotów sztukowych o zróżnicowanych wymiarach, ciężarze, gabarytach i odporności na narażenia fizyczne. | 2 |
| Proj2 | Projekt rozkładu miejsc odkładczych w magazynie towarów spaletyzowanych z uwzględnieniem klasyfikacji: obszarów, stref i miejsc. | 2 |
| Proj3 | Harmonogramowanie cykli transportowych urządzeń; ocena właściwego doboru środków technicznych - na przykładzie wózka widłowego. | 2 |
| Proj4 | Harmonogramowanie cykli transportowych oraz ocena doboru z wykorzystaniem parametrów technicznych - na przykładzie układnicy regałowej. | 2 |
| Proj5 | Projekt podsystemu kompletacji magazynu jednostek sztukowych na linii głównej i w zatokach kompletacyjnych. | 2 |
| Proj6 | Analiza i identyfikacja logistycznego systemu magazynowego pod kątem przyjmowanych w projekcie magazynu rozwiązań w zakresie automatyzacji procesów. | 2 |
| Proj7 | Wybór koncepcji magazynu, technologii i procesów - przy zróżnicowaniu gabarytów towarów oraz wielkości linii z zamówień (od pojedynczych sztuk do pełnych palet na tym samym SKU). | 2 |
| Proj8 | Omówienie wykonanych projektów, podsumowanie części zajęć projektowych. | 1 |

| | | |
|--------|---|----------|
| Proj9 | Projekt terminalu intermodalnego. Koncepcja ogólna. | 2 |
| Proj10 | Projekt podsystemu obsługi kontenerów. | 2 |
| Proj11 | Projekt podukładu obsługi ładunków ponadnormatywnych. | 2 |
| Proj12 | Projekt podukładu obsługi ładunków niebezpiecznych. | 2 |
| Proj13 | Projekt zarządzania ruchem ładunków na terminalu. Personelem technicznym. | 2 |
| Proj14 | Projekt podsystemu wymiany informacji. | 2 |
| Proj15 | Projekt obsługi prawnej ładunków i celnej. | 2 |
| Proj16 | Omówienie wykonanych projektów, podsumowanie części zajęć projektowych. | 1 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. konsultacje
N3. case study
N4. praca własna - przygotowanie do projektu
N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | kolokwium |
| F2 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | aktywność na wykładzie, wykonywanie case'ów, oceny z kartkówki na wykładzie |
| $P = (F1 + 1/3(F2))/2$ | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | ocena części obliczeniowej projektu |

| | | |
|----|---------------------------------|---|
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | udział w dyskusjach problemowych, raport - w formie prezentacji na forum grupy swoich projektów, obrona projektu inne formy aktywności. |
|----|---------------------------------|---|

$$P = (F1+F2)/2$$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. I; Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998.
2. Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. II, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1999.
3. Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.1, DIFIN, Warszawa, 2012.
4. Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.2, DIFIN, Warszawa, 2012.
5. Zając P.: „Systemy magazynowe”, Oficyna Wydawnicza NDiO, Wrocław, 2010.
6. Fijałkowski J.: „Transport wewnętrzny w systemach logistycznych”; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
7. Rydzkowski W.: Transport. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2004.
8. Liberadzki B., Mindur L.: Uwarunkowania rozwoju systemu transportowego Polski. Wydawnictwo Instytut Technicznej Eksploatacji, Radom 2007.
9. Wojewódzka Król K.: Rozwój infrastruktury transportowej. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2002.

Czasopisma specjalistyczne:

1. Logistyka
2. Nowoczesny Magazyn
3. Eurologistics

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Grundlagen, Verfahren und Strategien; Springer, Hamburg; 1999;
- [2]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Netzwerke, Systeme und Lieferketten; Springer, Hamburg; 1999;
- [3] Mindur L.: Nowoczesne technologie transportowe. PWN, Warszawa 1997.
- [4] Kwasniowski S., Nowakowski T., Zając M.: Transport intermodalny w sieciach logistycznych, PWr, 2008.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Paweł Zając tel.: 71 320-27-19 email: pawel.zajac@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Controlling logistyczny**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Logistic controlling**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1043**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z obszaru rachunku kosztów
2. Znajomość procesów i systemów logistycznych
3. Znajomość metod i technik zarządzania przepływem materiałów i informacji

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pozyskanie wiedzy o koncepcji controllingu procesowego
- C2. Pozyskanie wiedzy o narzędziach controllingu strategicznego i operacyjnego oraz ich zastosowania w procesach logistycznych
- C3. Pozyskanie wiedzy o kosztach generowanych w systemach logistycznych
- C4. Pozyskanie umiejętności projektowania procesów logistycznych w oparciu o analizy controllingowe

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 - Student potrafi scharakteryzować narzędzia controllingu strategicznego i operacyjnego
- PEU_W02 - Student potrafi zidentyfikować koszty towarzyszące poszczególnym procesom logistycznym
- PEU_W03 - Student potrafi zaproponować analizy dla zidentyfikowanych problemów w organizacji systemów logistycznych

II. Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 - Student potrafi kalkulować koszty związane z realizacją procesów logistycznych
- PEU_U02 - Student potrafi przeprowadzić postępowania analityczne i interpretować uzyskane wyniki
- PEU_U03 - Student potrafi zaprojektować udoskonalone procesy logistyczne

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 - Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny
- PEU_K02 - Student potrafi współpracować w grupie
- PEU_K03 - Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych przez siebie lub innych zadań i problemów

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Ewolucja koncepcji controllingu w przedsiębiorstwie i w procesach logistycznych | 1 |
| Wy2 | Procesy decyzyjne menedżerów logistyki i wspierająca rola controllera | 2 |
| Wy3 | Controlling strategiczny i jego narzędzia analityczne | 2 |
| Wy4 | Controlling operacyjny i jego narzędzia analityczne | 2 |
| Wy5 | Identyfikacja i zarządzanie kosztami procesu zaopatrzenia | 2 |
| Wy6 | Identyfikacja i zarządzanie kosztami procesu dystrybucji | 2 |
| Wy7 | Koszty systemu sterowania zapasami i metody ich minimalizacji | 2 |
| Wy8 | Procesowy rachunek kosztów jako wsparcie dla decyzji logistycznych | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wybór przedsiębiorstwa do analizy. Charakterystyka systemów logistycznych | 1 |

| | | |
|-------|--|----------|
| Proj2 | Mapowanie procesów logistycznych. Charakterystyka zasobów przedsiębiorstwa. | 2 |
| Proj3 | Analiza warunków realizacji procesów logistycznych - identyfikacja wąskich gardeł i punktów krytycznych w systemach wewnętrznych | 2 |
| Proj4 | Analiza sieci dostaw materiałowych do przedsiębiorstwa | 2 |
| Proj5 | Analiza kanałów dystrybucji i strategii docierania do konsumentów wyrobu gotowego | 2 |
| Proj6 | Analiza otoczenia i ocena jej wpływu na działalność systemu logistycznego | 2 |
| Proj7 | Procesowy rachunek kosztów w zarządzaniu procesami logistycznymi | 2 |
| Proj8 | Prezentacja i obrona projektu | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. prezentacja projektu
- N4. wykład problemowy
- N5. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU-W01, PEU-W02, PEU-W03, PEU-U01 | KOŁOKWIUM |

P = F1

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU-U01, PEU-U02, PEU-U03, PEU-K01, PEU-K02, PEU-K03 | OBRONA PROJEKTU |

P = F1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Tubis A., Prymon K.: Controlling i rachunkowość zarządcza, Wydawnictwo NDiO, Wrocław 2011
2. Śliwczyński B.: Controlling w zarządzaniu logistyką, Wydawnictwo WSL, Poznań 2009
3. Krawczyk S. (red.): Logistyka, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Krawczyk S., Tubis A.: Zarządzanie procesami logistycznymi, Wydawnictwo NDiO, Wrocław 2011.
2. Śliwczyński B.: Controlling operacyjny łańcucha dostaw w zarządzaniu wartością produktu, Wydawnictwo UE w Poznaniu, Poznań 2012
3. Biernacki M., Kowalak R.: Rachunek kosztów logistyki w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Wydawnictwo UE, Wrocław 2010
4. Nowak E., Nieplowicz M.: Rachunek kosztów i pomiar dokonań, Wydawnictwo UE, Wrocław 2011
5. Twaróg J.: Koszty logistyki przedsiębiorstw, Wydawnictwo ILiM, Poznań 2003
6. Twaróg J.: Wskaźniki i mierniki logistyczne, Wydawnictwo ILiM, Poznań

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Prace badawcze w logistyce**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Research work in logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1044**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 45 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu podstaw logistyki, procesów logistycznych oraz sposobu funkcjonowania przedsiębiorstw.
2. Podstawowa wiedza inżynierska
3. Umiejętność analizy i oceny funkcjonowania systemów oraz efektywności procesów

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności z zakresu funkcjonowania i usprawniania działalności systemów logistycznych
- C2. Nabycie umiejętności przyjmowania różnych ról organizacyjnych i pracy w grupie
- C3. Nabycie umiejętności posługiwania się wybranymi metodami planowania, organizowania i kontrolowania systemów logistycznych
- C4. Nabycie umiejętności prowadzenia badań i pisanie prac naukowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student ma wiedzę z zakresu metod planowania, organizowania i kontrolowania systemów logistycznych

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi diagnozować problemy organizacyjne i dobierać metody do ich rozwiązywania oraz uzasadnić ich wybór

PEU_U02 - Student potrafi opracować rozwiązania problemów inżynierskich występujących w systemach logistycznych

PEU_U03 - Student potrafi przeprowadzić analizę systemu logistycznego, wskazać obszary do poprawy oraz zaproponować sposób poprawy wybranych procesów

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student posiada umiejętności pracy w zespole

PEU_K02 - Student posiada umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny.

PEU_K03 - Student posiada umiejętności ponoszenia odpowiedzialności za wykonaną pracę

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Proj1 | Omówienie celów, planu i harmonogramu zajęć. Podział studentów na grupy. Organizacja zajęć i wybór przedsięwzięcia przez grupy studentów | 3 |
| Proj2 | Zapoznanie się z funkcjonowaniem oraz omówienie przebiegu wybranych procesów rzeczywistego systemu logistycznego | 3 |
| Proj3 | Gromadzenie danych dotyczących funkcjonowania wybranego systemu logistycznego. | 3 |
| Proj4 | Mapowanie przebiegu procesów | 3 |
| Proj5 | Analiza i ocena zasobów przyporządkowanych do realizacji wybranych procesów logistycznych | 3 |
| Proj6 | Analiza procesowa, identyfikacja wąskich gardeł i punktów krytycznych | 6 |
| Proj7 | Analiza i ocena przepływów informacyjnych w wybranym systemie logistycznym | 3 |
| Proj8 | Analiza czynników wpływających na procesy decyzyjne w wybranym systemie logistycznym | 3 |

| | | |
|--------|---|----------|
| Proj9 | Analiza i ocena otoczenia organizacji oraz jego wpływu na realizację wybranych procesów logistycznych | 6 |
| Proj10 | Opracowanie rozwiązań wiodących i wspomagających rozwój wybranego systemu logistycznego | 6 |
| Proj11 | Opracowanie raportów z zajęć oraz przygotowanie prezentacji końcowej | 3 |
| Proj12 | Prezentacja wyników | 3 |
| | | Suma: 45 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. przygotowanie sprawozdania
- N4. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---|--|
| F1 | PEU_W01, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Prezentacja wyników i złożenie raportu z badań |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Krawczyk S. (red.) „Logistyka. Teoria i praktyka”, Wyd. Difin, Warszawa, 2011
2. Krawczyk S., Tubis A., „Zarządzanie procesami logistycznymi”, Wyd. MDiO, Wrocław, 2011
3. Jacyna M., Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
4. Słowiński B., Wprowadzenie do logistyki, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2008
5. Współczesne wyzwania transportu w logistyce, Prace naukowe. Transport. z.64, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008
6. Rostek M., Knosala R., Koncepcje, metody i narzędzia służące poprawie produktywności procesów logistycznych, Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, Tom I, Wydawnictwo PTZP, Opole, 2016

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Artykuły w czasopismach międzynarodowych z bazy Web of Science oraz Scopus zgodne z tematyką wybranych badań

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Automatyczne systemy logistyczne**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Automatic logistics systems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1045**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu cyfryzacji łańcuchów dostaw
2. Wiedza dotycząca organizacji procesów logistycznych, w szczególności procesów magazynowych i transportowych
3. Umiejętność planowania i organizacji procesów magazynowych i transportowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pozyskanie wiedzy dotyczącej wykorzystania systemów automatycznych i autonomicznych w realizacji operacji logistycznych
- C2. Pozyskanie wiedzy i umiejętności dotyczących planowania i organizacji pracy systemów automatycznych i autonomicznych wspomagających procesy logistyczne
- C3. Pozyskanie wiedzy o dostępnych rozwiązaniach automatycznych i autonomicznych wspierających procesy logistyczne
- C4. Pozyskanie wiedzy o obowiązujących trendach rozwoju systemów autonomicznych i automatycznych w obszarze logistyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student posiada wiedzę dotyczącą rozwiązań automatycznych i autonomicznych wspomagających operacje logistyczne

PEU_W02 - Student posiada wiedzę dotyczącą przygotowania środowiska pracy dla systemów automatycznych i autonomicznych wspomagających operacje logistyczne

PEU_W03 - Student posiada wiedzę o praktycznych zastosowaniach wybranych systemów automatycznych i autonomicznych w procesach logistycznych

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student posiada umiejętności zaprojektowania przygotowania środowiska pracy dla wybranego systemu automatycznego lub autonomicznego wspierającego procesy logistyczne

PEU_U02 - Student posiada umiejętności planowania misji wykonywanych przez wybrany system autonomiczny lub automatyczny

PEU_U03 - Student posiada umiejętności prognozowania potencjalnych zagrożeń związanych z realizacją misji w wybranym systemie autonomicznym lub automatycznym

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

PEU_K02 - Student potrafi współpracować w grupie

PEU_K03 - Student potrafi krytycznie ocenić szanse i zagrożenia podejmowanych decyzji

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Zjawisko cyfryzacji i automatyzacji we współczesnych systemach produkcyjnych i logistycznych | 1 |
| Wy2 | Przegląd systemów automatycznych i autonomicznych stosowanych w procesach logistycznych | 2 |
| Wy3 | Struktura wybranych systemów autonomicznych i automatycznych | 2 |
| Wy4 | Systemy wspierające funkcjonowanie rozwiązań autonomicznych | 2 |
| Wy5 | Środowisko pracy systemów autonomicznych i automatycznych | 2 |
| Wy6 | Praktyczne zastosowania systemów autonomicznych, kierunki dalszego rozwoju | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy7 | Zagrożenia związane z funkcjonowaniem systemów automatycznych i autonomicznych | 2 |
| Wy8 | Podsumowanie wiadomości. Kolokwium | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Identyfikacja założeń dla funkcjonowania wybranego systemu autonomicznego /automatycznego | 1 |
| Proj2 | Budowa i obsługa wybranego systemu autonomicznego/automatycznego | 2 |
| Proj3 | Przygotowanie środowiska pracy dla wybranego systemu autonomicznego /automatycznego | 2 |
| Proj4 | Zapoznanie z oprogramowaniem wspierającym funkcjonowanie wybranego systemu autonomicznego/automatycznego | 2 |
| Proj5 | Planowanie misji wspomagających wybrane procesy logistyczne (możliwa praca w terenie) | 2 |
| Proj6 | Realizacja misji (możliwa praca w terenie). | 2 |
| Proj7 | Identyfikacja potencjalnych zdarzeń niepożądanych związanych z planowaniem i realizacją misji obsługowych. | 2 |
| Proj8 | Opracowanie wyników końcowych. Przygotowanie sprawozdania z badań. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. przygotowanie sprawozdania
- N3. praca własna - przygotowanie do projektu
- N4. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | KOLOKWIUM |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Przygotowane i złożone sprawozdanie |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Choromański W., Grabarek I., Kozłowski M.: Pojazdy autonomiczne i systemy transportu autonomicznego. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2020.
2. Domińczuk J., Kost G., Łebkowski P.: Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. Wydawnictwo PWE, Warszawa 2021
3. Paksoy T., Kochan C. G., Ali S. S.: Logistics 4.0: Digital Transformation of Supply Chain Management. Wydawnictwo Taylor & Francis, 2022

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Czasopisma z bazy Web of Science oraz Scopus, w szczególności "Sensors", "Drons"

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Systemy konfekcjonowania i automatycznej identyfikacji**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Packaging systems and automatic identification**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1046**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. wiedza z zakresu logistyki.
2. Umiejętność identyfikacji systemów logistycznych, z elementem cyfryzacji i określenia Przemysł 4.0
3. kreatywność i umiejętność otwartego na nowe rozwiązania działania.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie problematyki automatycznej wymiany informacji: w zakresie klasyfikacji systemów automatycznej identyfikacji, podstawowych pojęć oraz zasady doboru.

C2. Poznanie budowy i wykorzystania kodów kreskowych: rodzaje, budowa, zastosowania, RFID, biometrii, e-podpisu - oraz ich wykorzystania w Przemysle 4.0.

C3. Poznanie zasad wymiarowania opakowań oraz stosowanych materiałów opakowaniowych, metod pakowania oraz stosowanych komponentów linii pakowniczych, zasad przechowywania różnych towarów i ekologii opakowań.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Wyjaśnić budowę podstawowych kodów kreskowych oraz wytłumaczyć zasadę ich działania oraz wyjaśnić budowę podstawowych znaczników RFID oraz wytłumaczyć zasadę ich działania.

PEU_W02 - Dobierać odpowiednie technologie automatycznej identyfikacji do zadań w systemach logistycznych.

PEU_W03 - Posiada znajomość stosowanych rozwiązań technicznych w zakresie doboru opakowań i ich wymiarów, technologii pakowania, stosowanych materiałów na opakowania.

Posiada wiedzę na temat zasad organizacji i wdrożenia systemów jakości opartych na zasadach HACCP oraz ISO, podstaw przechowywania towarów o różnych własnościach i wymaganiach klimatycznych

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Zaprojektować właściwy kod kreskowy lub radiowy dla danego przypadku w systemie logistycznym.

PEU_U02 - Tworzyć odpowiednią etykietę logistyczną z kodem kreskowym, odczytywać informacje oraz je przetwarzać w całym łańcuchu dostaw. Wdrożyć wybraną technologię automatycznej identyfikacji w systemie logistycznym.

PEU_U03 - Potrafi zorganizować i wdrożyć w przedsiębiorstwie branży spożywczej system HACCP

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - rozumienie potrzeby i umiejętność pracy w zespole

PEU_K02 - Ma świadomość przestrzegania zróżnicowanych warunków różnych towarów w celu ograniczenia strat magazynowych.

PEU_K03 - Rozumie potrzebę przestrzegania procedur, programów magazynowania a także zasad postępowania z odpadami opakowaniowymi

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Podanie literatury podstawowej i uzupełniającej. Omówienie programu kursu w oparciu o kartę przedmiotu. Określenie zasad zaliczania kursu. Wprowadzenie w problematykę przedmiotu. Omówienie pojęć: "system automatycznej identyfikacji", klasyfikacji systemów Auto-ID, niezawodności systemów Auto-ID, kryteria oceny systemów auto-ID. Kody kreskowe, rodzaje budowa, zastosowania, procedury samosprawdzania. | 2 |

| | | |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy2 | Etykiety logistyczne, budowa, identyfikatory zastosowań , struktura specjalnych znaczników globalnych np.: GLN, GSRN, GRAI, SSCC. Karty elektroniczne, odmiany, zastosowania, Transpondery – odmiany , własności użytkowe, struktura informacji, urządzenia kodujące. ECP. | 2 |
| Wy3 | Biometryczne i antropometryczne systemy AUTO-ID. Podpis elektroniczny (e-podpis) i elektroniczna wymiana dokumentów (EDI ang. Electronic Data Interchange) | 2 |
| Wy4 | Systemy OMR,OCR,ICR. | 2 |
| Wy5 | Wiadomości wstępne, Zasady wymiarowania, podstawowe typy opakowań. Technologie materiałów opakowalniczych, technologie pakowania, materiały pomocnicze. | 2 |
| Wy6 | Oznakowania na opakowaniach, etykiety inteligentne, Zasady Selina. Przechowalnictwo towarów, Temperatuty, technologie składowania | 2 |
| Wy7 | - Bilans cieplny magazynu, źródła chłodu, rodzaje zamrażania towarów w stacjach przygotowania wsadu, mikroklimat wewnątrz magazynowych. - System HACCP, przechowalnictwo materiałów przemysłowych. - Gospodarka odpadami opakowaniowymi w świetle aktów prawnych. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Przedstawienie założeń do projektu systemu automatycznej identyfikacji wybranych towarów z wykorzystaniem standardów GS1-POLSKA, pozwalający na monitorowanie dowolnej jednostki sztukowej towaru w całym łańcuchu dostaw: z magazynu producenta do półki sklepowej. | 2 |
| Proj2 | Omówienie możliwości i ograniczeń edytora kodów kreskowych, Ćwiczenia w edycji różnych kodów. | 2 |
| Proj3 | Opracowanie projektu etykiety kodu kreskowego na towar sztukowy. | 2 |
| Proj4 | Opracowanie projektu etykiety kodu kreskowego na opakowanie zbiorcze. | 2 |
| Proj5 | Opracowanie projektu etykiety transportowej na opakowanie transportowe - europaleta, zgodnie ze standardem GS-1 oraz w symbolice 2D kodzie QR | 2 |
| Proj6 | Opracowanie projektu etykiety umieszczanej na środku transportu dalekiego jak np.: samochód ciężarowy, wagon kolejowy. | 2 |
| Proj7 | Przetestowanie zintegrowanego działania opracowanych projektów cząstkowych, prezentacja oraz dyskusja w grupach Studentów. | 2 |
| Proj8 | Wybrane technologie pakowania. | 2 |
| Proj9 | Trwałość żywności w opakowaniach aktywnych. | 2 |
| Proj10 | Kompozyty w opakowalnictwie, barierowość, recykling. | 2 |
| Proj11 | Opakowania o podwyższonych cechach użytkowych. | 2 |
| Proj12 | Opakowania chłodzące i podgrzewające, przenośne urządzenia chodzące. | 2 |
| Proj13 | Analiza wybranych linii pakowalniczych. | 2 |
| Proj14 | Technologie przechowywania wybranych materiałów przemysłowych. | 2 |
| Proj15 | Zasady naliczania opłaty produktowej – studium przypadków. | 2 |

Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. konsultacje
 N3. praca własna - przygotowanie do projektu
 N4. prezentacja multimedialna
 N5. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_K02 | kolokwium |
| F2 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02 | aktywność na wykładzie, udział w kartkówkach, opracowywanie case'ów |
| P = (F1+F2/3)2 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | przygotowanie do projektu, udział w dyskusjach problemowych, obrona projektu, kolokwium pisemne |
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | sprawozdanie, projekt |
| P = 50%*F1+50%F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Krawczyk S. (red.): "Logistyka. Teoria i praktyka", DIFIN, Warszawa, 2011
- [1] Kwaśniewski S.(red.), Zając P.(red.): "Automatyczna identyfikacja w systemach logistycznych", Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Seria Navigator 16. Wrocław, 2004
- [2] Pr. Zb. Kody kreskowe. Wydawnictwo ILiM. Poznań 2001
- [3] Molski M, Kubas M.; Karty elektroniczne. MIKON Warszawa 2002
- [4] Korzeniowski A., Skrzypek M., Szyszka G.; Opakowania w systemach logistycznych. Wyd. III. Wyd. ILiM. Poznań 2012
- [5] Korzeniowski A., Skrzypek M.; Ekologistyka zużytych opakowań. . Wyd. ILiM. Poznań 1999
- [6] Cichoń M.; Opakowanie w towaroznawstwie, marketingu i ekologii. Ossoliunum. Kraków 1996
- [7] Pr. Zb. Opakowania żywności. Wyd. Agro Food Technology. Czeladź. 1998
- [8] Żakowska H.; Systemy recyklingu odpadów opakowaniowych w aspekcie wymagań ochrony środowiska. Wyd. Ak. Ek. W Poznaniu. Poznań 2008
- [9] Żakowska H.; Odpady opakowaniowe. Wyd. COBRO, Warszawa 2003
- [10] Żakowska H.; Opakowania biodegradowalne. COBRA Warszawa 2003
- [11] Jakowski S. Opakowania transportowe. WNT. Warszawa 2007
- [12] Lisińska – Kuśnierz M., Ucherek M.; Współczesne opakowania. Wyd. naukowe PTTŻ. Kraków 2003

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Czasopisma:

- Logistyka,
- SKAN – TECH (dostępne w wersji papierowej w bibliotece Wydziału Mechanicznego w/w).
- Magazine: OPAKOWANIE,
- Magazine : Packaging,
- Magazine : Dozowanie , Ważenie, Pakowanie.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Paweł Zając tel.: 71 320-27-19 email: pawel.zajac@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie ryzykiem w logistyce**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Risk management in logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1047**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość systemów logistycznych w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych
2. Wiedza dotycząca zarządzania przepływem materiałów w sieciach logistycznych
3. Wiedza dotycząca zarządzania kosztami logistycznymi

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pozyskanie wiedzy dotyczącej nowych koncepcji zarządzania ryzykiem w logistyce
- C2. Pozyskanie umiejętności przygotowania analizy i oceny ryzyka dla systemów logistycznych
- C3. Pozyskanie kompetencji w zakresie doboru odpowiednich narzędzi analizy i zarządzania ryzykiem
- C4. Umiejętność identyfikacji zagrożeń towarzyszących funkcjonowaniu łańcuchów dostaw

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student powinien definiować pojęcie ryzyka i niepewności

PEU_W02 - Student powinien wymienić różne grupy zagrożeń w systemach logistycznych i łańcuchach dostaw

PEU_W03 - Student powinien rozróżniać i scharakteryzować metody oceny ryzyka dedykowane dla procesów logistycznych

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi analizować warunki zewnętrzne i wewnętrzne dla procesów logistycznych

PEU_U02 - Student potrafi sporządzić scenariusze postępowania dla zidentyfikowanych zagrożeń

PEU_U03 - Student potrafi szacować ryzyko związane z wystąpieniem wyróżnionych zdarzeń niepożądanych

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student potrafi pracować w grupie

PEU_K02 - Student potrafi krytycznie ocenić szanse i zagrożenia podejmowanych decyzji

PEU_K03 - Student potrafi oceniać wybraną sytuację z punktu widzenia różnych uczestników procesu

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Ewolucja postrzegania ryzyka w przedsiębiorstwach | 1 |
| Wy2 | Holistyczne podejście do ryzyka w procesach logistycznych | 2 |
| Wy3 | Analiza strategiczna otoczenia oraz analiza sektorowa jako źródło identyfikacji zagrożeń zewnętrznych | 2 |
| Wy4 | Analiza procesowa jako źródło identyfikacji zagrożeń wewnętrznych | 2 |
| Wy5 | Koncepcja zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwach zgodnie z ISO:31000 | 2 |
| Wy6 | Metody i narzędzia oceny ryzyka dostosowane do potrzeb zarządzania procesami logistycznymi i łańcuchem dostaw | 2 |
| Wy7 | Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwach uczestniczących w łańcuchu dostaw | 2 |
| Wy8 | Zarządzanie ryzykiem a doskonalenie funkcjonowania łańcuchów dostaw | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |

| | | |
|-------|--|----------|
| Proj1 | Wybór i charakterystyka analizowanego przedsiębiorstwa jako uczestnika łańcucha dostaw | 1 |
| Proj2 | Charakterystyka badanego sektora. Analiza otoczenia biznesowego dla wybranego łańcucha dostaw | 2 |
| Proj3 | Identyfikacja zdarzeń niepożądanych z wykorzystaniem metody HFACS | 2 |
| Proj4 | Identyfikacja i klasyfikacja zagrożeń w grupach człowiek / maszyna/ procedury / informacje/ środowisko | 2 |
| Proj5 | Ocena ryzyka wybraną metodą ilościową lub jakościową | 2 |
| Proj6 | Ewaluacja ryzyka. Macierz ryzyka. | 2 |
| Proj7 | Budowanie scenariuszy dla zdarzeń o ryzyku powyżej poziomu akceptacji | 2 |
| Proj8 | Prezentacja wyników projektu | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
N2. wykład problemowy
N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N4. praca własna - przygotowanie do projektu
N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---|---|
| F1 | PEK-W01, PEK-W02, PEK-W03, PEK-U01, PEK-U03 | EGZAMIN PISEMNY |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---|---|
| F1 | PEK-U01, PEK-U02, PEK-U03, PEK-K01, PEK-K02 | OBRONA PROJEKTU |

P = F1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- 1) Tubis A.: Metoda zarządzania ryzykiem operacyjnym w transporcie drogowym, Oficyna Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2018
- 2) Wietesk G.: Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw na rynku B2B, Difin, 2011
- 3) Kaczmarek T.: Ryzyko i zarządzanie ryzykiem, Difin, 2008
- 4) Owsian P.; Osińska M.: Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie z wykorzystaniem wybranych metod ilościowych, UMK, 2017
- 5) Norma ISO 33000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1) Jajuga K.: Zarządzanie ryzykiem, PWN, 2018
- 2) Monkiewicz J., Gąsioriewicz L.: Zarządzanie ryzykiem działalności organizacji, C.H. Beck, 2010
- 3) Czasopisma: "Journal of Risk Research", "Risk Management"

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Logistyka zwrotna oraz gospodarka opakowaniami**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Reverse logistics and packaging management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM1048**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych.
2. Ma wiedzę podstawową z zakresu badań operacyjnych.
3. Posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego, np. Excel.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem zajęć jest poznanie zasad organizacji i funkcjonowania logistycznie zintegrowanego systemu gospodarki odpadami (przemysłowymi i komunalnymi) oraz zwrotami produktów z poszczególnych odcinków łańcucha dostaw a także wzrost świadomości ekologicznej wśród studentów.
- C2. Nabycie umiejętności planowania i organizowania przepływów materiałowo-informacyjnych w procesach związanych z obsługą zwrotów oraz zagospodarowaniem odpadów.
- C3. Nabycie umiejętności projektowania systemu gospodarki opakowaniami.
- C4. Nabycie umiejętności projektowania systemów logistycznych wspierających procesy zagospodarowania odpadów.
- C5. Nabycie umiejętności pracy w grupie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 - Zrozumienie pojęcia logistyki zwrotów (reverse logistics) oraz ekologii (green logistics). Znajomość metod analizy i określania możliwości przeorientowania istniejącego systemu gospodarki odpadami oraz zasad tworzenia bilansów ekologicznych.
- PEU_W02 - Znajomość podstawowych aktów prawnych regulujących postępowanie z odpadami w Polsce.
- PEU_W03 - Znajomość metod, narzędzi oraz maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach zagospodarowania odpadów (zbiórka, transport, przetwarzanie).

II. Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 - Umiejętność wskazania cech charakterystycznych i różnic pomiędzy ekologią (green logistics), logistyką zwrotów (reverse logistics) oraz klasyczną logistyką. Umiejętność samodzielnej oceny (zdefiniowania własnych mierników) systemu gospodarki odpadami oraz zwracanymi produktami w obszarze przedsiębiorstwa.
- PEU_U02 - Umiejętność samodzielnego projektowania systemów logistycznych wspierających procesy zbiórki, transportu, odzysku oraz unieszkodliwiania i ponownej dystrybucji produktów zwracanych z poszczególnych odcinków łańcucha dostaw oraz odpadów.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 - Umiejętność pracy w grupie.
- PEU_K02 - Wzrost świadomości ekologicznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Historia gospodarki odpadami; fizyczny obieg materiałów w gospodarce. Zag. 1. „Pecunia non olet”. Zag. 2. Gospodarka odpadami na przełomie wieków XIX i XX . Zag. 3. Fizyczny obieg materiałów w gospodarce. Zag. 4. Miejsca powstawania odpadów/zwrotów. Zag. 5. Identyfikacja strumieni zwrotów w gospodarce, z poszczególnych etapów łańcucha dostaw (produkcja, dystrybucja, eksploatacja). Zag. 6. Motywatory wdrażania rozwiązań związanych z obsługą strumieni zwrotów w obszarze łańcucha dostaw. | 2 |

| | | |
|-----|---|---|
| Wy2 | <p>Skala problematyki odpadów w Polsce i na świecie; Charakterystyka jakości i klasyfikacja odpadów; Wpływ różnic na stosowane technologie zagospodarowania (zbiórki, składowania, odzysku i ponownej dystrybucji).</p> <p>Zag. 1. Skala problematyki odpadów w Polsce. Zag. 2. Skala problematyki odpadów na świecie. Zag. 3. Charakterystyki odpadów. Zag. 4. Klasyfikacja odpadów (odpady komunalne, odpady biodegradowalne, obojętne, odpady niebezpieczne) – katalog odpadów.</p> | 2 |
| Wy3 | <p>Regulacje prawne związane z zagospodarowaniem odpadów w Polsce i ich wpływ na organizację systemów logistycznych wspierających proces zagospodarowania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Omówienie podstawowych obowiązujących w Polsce aktów prawnych związanych z zagospodarowaniem odpadów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ustawa Prawo ochrony środowiska; - Ustawa o odpadach; - Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach; - Ustawa o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi; - Ustawa o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym; - Ustawa o pojazdach wycofanych z eksploatacji; - Rozporządzenia Ministra Środowiska. | 2 |
| Wy4 | <p>Legal regulations related to waste management in Poland and their impact on the organization of logistics systems supporting the process of waste management.</p> <p>Issue 1. Overview of the basic force in Poland legislation relating to waste management:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The Environmental Protection Law; - Waste Act; - Act on maintaining cleanliness and order in municipalities; - Act on packaging and packaging waste; - Act on waste electrical and electronic equipment; - Act on ELVs; - Ordinance of the Minister of the Environment. | 2 |
| Wy5 | <p>Obieg dokumentów gospodarki odpadami oraz kary za niedokonanie obowiązków wynikających z postanowień odpowiednich ustaw oraz rozporządzeń.</p> <p>Zag. 1. Sprawozdania OŚ-OP1, OPAK1, OPAK2, OPAK3. Zag. 2. Karta Przekazania Odpadów. Zag. 3. Dokumenty potwierdzające recykling oraz odzysk i inne. Zag. 4. Wynikające z aktów prawnych terminy składania sprawozdań, zakres odpowiedzialności, dokumenty potwierdzające uprawnienia uczestników systemu gospodarki odpadami – pozwolenia na transport, składowanie odpadów. Zag. 5. Opłata produktowa, recyklingowa oraz depozytowa. Zag. 6. Opłaty za korzystanie ze środowiska. Zag. 7. Kary za niedotrzymanie obowiązku sprawozdawczości oraz kary za brak terminowej realizacji obowiązków.</p> | 2 |

| | | |
|------|---|---|
| Wy6 | <p>Zbiórka odpadów, przepływ zwrotów: metody planowania, realizacji oraz kontroli procesu zbiórki oraz środki techniczne wykorzystywane do zbierania, transportu oraz przeładunku odpadów.</p> <p>Zag. 1. Metody planowania zbiórki.</p> <p>Zag. 2. Rodzaje pojemników wykorzystywanych do selektywnej zbiórki odpadów.</p> <p>Zag. 3. Określanie obszarów zbiórki.</p> <p>Zag. 4. Metody prognozowania ilości odpadów.</p> <p>Zag. 5. Planowanie tras pojazdów.</p> <p>Zag. 6. Rodzaje i charakterystyka środków wykorzystywanych do transportu oraz przeładunku odpadów (transport samochodowy, kolejowy, śródlądowy, morski).</p> <p>Zag. 7. Opakowania wykorzystywane w systemach logistyki zwrotów np. do transportu odpadów (zabezpieczanie odpadów).</p> | 2 |
| Wy7 | <p>Metody sortowania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Technologie sortowania odpadów.</p> <p>Zag. 2. Zasady działania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie sortowania.</p> <p>Zag. 3. Budowa typowej sortowni odpadów, przykłady realizacji tego typu inwestycji w Polsce i innych krajach.</p> <p>Zag. 4. Nowoczesne technologie sortowania odpadów.</p> | 2 |
| Wy8 | <p>Metody odzysku odpadów/zwrotów (produkty niebędące odpadami - nadwyżki magazynowe).</p> <p>Zag. 1. Rodzaje i metody odzysku odpadów.</p> <p>Zag. 2. Środki techniczne wykorzystywane do odzysku odpadów (maszyny i urządzenia do rozdrabniania, separacji, linie technologiczne, metody odzysku energii itp.).</p> | 2 |
| Wy9 | <p>Metody unieszkodliwiania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Charakterystyka wykorzystywanych metod unieszkodliwiania poszczególnych rodzajów odpadów.</p> <p>Zag. 2. Charakterystyka maszyny i urządzeń oraz innych środków technicznych wykorzystywanych w procesie unieszkodliwiania odpadów.</p> | 2 |
| Wy10 | <p>Model strukturalny przedsiębiorstwa realizującego procesy odzysku.</p> <p>Zag. 1. Schemat strukturalny przedsiębiorstwa.</p> <p>Zag. 2. Czynności logistyczne w sferze procesów odzysku.</p> | 2 |
| Wy11 | <p>LCA w systemach logistycznych zagospodarowania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Wprowadzenie.</p> <p>Zag. 2. Przykłady LCA.</p> <p>Zag. 3. Obszary zastosowań LCA</p> | 2 |
| Wy12 | <p>Projektowanie wyrobów zorientowane na odzysk odpadów lub efektywne ich unieszkodliwianie.</p> <p>Zag. 1. Założenia wyjściowe metodologii projektowania.</p> <p>Zag. 2. Uwarunkowania projektowania dla fazy wytwórczej.</p> <p>Zag. 3. Uwarunkowania projektowania dla fazy eksploatacji.</p> <p>Zag. 4. Uwarunkowania projektowania dla fazy likwidacji.</p> <p>Zag. 5. Wykorzystanie innowacyjnych materiałów oraz metod łączenia komponentów.</p> | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy13 | Opakowania wielokrotnego użytku oraz obieg dokumentów gospodarki magazynowej. Zag. 1. Opakowania wielokrotnego użytku (Projektowanie, wdrożenie oraz zarządzanie obiegiem opakowań wielokrotnego użytku). Zag. 2. Dokumenty gospodarki magazynowej opakowań (rodzaje dokumentów ich przeznaczenie oraz sposób wykorzystania). Zag. 3. Obieg dokumentów gospodarki magazynowej. Zag. 4. Projektowanie instrukcji gospodarki magazynowej. | 2 |
| Wy14 | Oznakowanie produktów oraz opakowań znakami ekologicznym. Zag. 1. Rodzaje oznaczeń. Zag. 2. Wykaz znaków obligatoryjnych oraz przykłady oznaczeń dobrowolnych. Zag. 3. Zasady znakowania opakowań i wyrobów znakami ekologicznym. | 2 |
| Wy15 | Zaliczenie przedmiotu | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów tworzyw sztucznych dla przedsiębiorstwa zajmującego się przetwarzaniem tworzyw. 1/2 Zagadnienia: a) Identyfikacja miejsc powstawania odpadów; b) Szacowanie ilości odpadów; c) Opracowanie modelu przepływu materiałów w przedsiębiorstwie. | 1 |
| Proj2 | Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów tworzyw sztucznych dla przedsiębiorstwa zajmującego się przetwarzaniem tworzyw. 2/2 Zagadnienia: a) dobór metod i narzędzi wykorzystywanych w procesie odzysku tworzyw; b) dobór metod i narzędzi zarządzania produktem procesu odzysku. | 2 |
| Proj3 | Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 1/4 Zagadnienia: a) Organizacja selektywnej zbiórki odpadów komunalnych w sposób zapewniający łatwy dostęp dla wszystkich mieszkańców gminy; b) Sposoby odbioru posegregowanych odpadów od mieszkańców. | 2 |
| Proj4 | Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 2/4 Zagadnienia: a) Wybór miejsca segregacji odpadów, lokalizacji pojemników do selektywnej zbiórki, czy umieszczać je bezpośrednio u mieszkańców (segregacja „u źródła”); b) Metody oceny jakości segregacji realizowanej przez mieszkańców; c) Czynniki motywujące mieszkańców do segregacji odpadów. | 2 |
| Proj5 | Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 3/4 Zagadnienia: a) Ocena przedsiębiorstwa zajmującego się odbiorem odpadów; b) Częstotliwość odbioru poszczególnych rodzajów odpadów. | 2 |

| | | |
|-------|---|----------|
| Proj6 | Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 4/4 Zagadnienia: a) Dobór pojemników do zbiórki odpadów; b) Miejsca największej koncentracji odpadów; c) Środki transportu i maszyny wykorzystywane w procesie zbiórki, transportu, segregacji i przetwarzania odpadów komunalnych. | 2 |
| Proj7 | Projekt opakowania wielokrotnego użytku oraz opracowanie instrukcji gospodarki magazynowej dla opakowania wielokrotnego użytku. | 2 |
| Proj8 | Zaliczenie przedmiotu - prezentacja projektów. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. case study
 N3. praca własna - przygotowanie do projektu
 N4. konsultacje
 N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01 | kolokwium zaliczeniowe |
| F2 | PEU_W02 | kolokwium zaliczeniowe |
| F3 | PEU_W03 | kolokwium zaliczeniowe |

$P = 0,3 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,4 \cdot F3$

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U01 | Ocena odpowiedzi ustnej na pytania zadane w trakcie semestru oraz podczas prezentacji projektów |
| F2 | PEU_U02 | Ocena przygotowanych projektów |

| | | |
|--------------------------|---------------------|--|
| F3 | PEU_K01, PEU_K02 | Ocena pracy na zajęciach podczas realizacji poszczególnych studiów przypadku |
| P = 0,2*F1+0,7*F2+0,1*F3 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Korzeń Z.: Ekologistyka, ILiM, Poznań 2001
2. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t1, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
3. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t2, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
4. Dekker R., Fleischmann M., Inderfurth K., van Wassenhove L. N., Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains, Springer 2010
5. Szoltysek J. Logistyka zwrotna, ILiM, Poznań

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Biedugnis S. i inni: Optymalizacja gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 1992
2. Bilitewski B. i inni: Podręcznik gospodarki odpadami, Seidel i Przywecki, Warszawa 2003
3. Dembińska-Cyran I., Gubała M.: Podstawy zarządzania transportem w przykładach, ILiM, Poznań 2005
4. Ekologiczna ocena cyklu życia LCA, IGSMiE PAN, Kraków 2001
5. Korzeniowski A. i inni: Ekologistyka zużytych opakowań, ILiM, Poznań 1999
6. Logistyka odzysku. Kwartalnik
6. Merkisz-Guranowska A.: Aspekty rozwoju recyklingu w Polsce, Wyd Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 2005
7. Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, WKŁ
8. Rosik-Dulewska C.: Podstawy gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 2005
9. Recykling. Miesięcznik

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Robert Giel tel.: 71 320-23-91 email: robert.giel@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Rozwój przedsiębiorstw w oparciu o transformację cyfrową**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Development of enterprises based on digital transformation**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM2035**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 25 |
| Forma zaliczenia | | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 1 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 0.7 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma elementarną wiedzę w zakresie technologii Przemysłu 4.0.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie organizacji produkcji.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie różnych aspektów zmian w przedsiębiorstwie w kontekście oceny dojrzałości cyfrowej.
- C2. Zapoznanie się z metodami oceny dojrzałości cyfrowej.
- C3. Zapoznanie się z koncepcją działalności Europejskich Hubów Innowacji Cyfrowych.
- C4. Poznanie warunków transformacji zarówno produktu, jak i usług, w aspekcie organizacyjnym i kompetencyjnym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Potrafi omówić metody oceny dojrzałości cyfrowej.

PEU_W02 - Potrafi omówić aspekt organizacyjny podczas transformacji usługi lub produktu.

PEU_W03 - Zna strukturę i metodę opracowania planu transformacji cyfrowej.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi wykorzystać i odpowiednio dobrać metody oceny dojrzałości cyfrowej.

PEU_U02 - Potrafi ocenić aspekt organizacyjny podczas transformacji usługi lub produktu.

PEU_U03 - Potrafi przygotować plan transformacji cyfrowej.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi wykorzystywać nowoczesne narzędzia wspierające transformację cyfrową.

PEU_K02 - Potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEU_K03 - Rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Sem1 | Omówienie koncepcji działalności Europejskich Hubów Innowacji Cyfrowych i ich roli w budowaniu dojrzałych cyfrowo przedsiębiorstw, w tym w przygotowaniu planów transformacji cyfrowej. | 1 |
| Sem2 | Prezentowanie metod oceny dojrzałości cyfrowej (w tym metoda ADMA). | 4 |
| Sem3 | Zaprezentowanie planu transformacji cyfrowej Przedsiębiorstwa A. | 2 |
| Sem4 | Zaprezentowanie planu transformacji cyfrowej Przedsiębiorstwa B. | 2 |
| Sem5 | Zaprezentowanie planu transformacji cyfrowej Przedsiębiorstwa C. | 2 |
| Sem6 | Zaprezentowanie planu transformacji cyfrowej Przedsiębiorstwa D. | 2 |
| Sem7 | Zaprezentowanie planu transformacji cyfrowej Przedsiębiorstwa E. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. dyskusja problemowa

N2. prezentacja multimedialna

N3. praca własna - przygotowanie do seminarium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---|--|
| F1 | PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01 - PEU_K03 | Ocena przygotowanego planu transformacji cyfrowej. |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat; Dr hab. Katarzyna Śledziwska, prof. UW, dr hab. Renata Włoch, prof. UW; 2020
2. The Oxford Handbook of the Digital Economy; 2012
3. One-stop shop access for European SMEs to ADvanced MANufacturing support. Introduction to the 7 ADMA transformations

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Wsparcie dla Przemysłu 4.0 w Polsce. Opracowanie DELab UW

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Emilia Mazgajczyk tel.: 71 320 41 83 email: emilia.mazgajczyk@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Inżynieria odwrotna**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Reverse Engineering**
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**
Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**
Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**
Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**
Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM2036**
Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 15 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | 25 | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | 0.7 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn i technologii wytwarzania.
2. Student posiada wiedzę z metrologii wielkości geometrycznych.
3. Student posiada wiedzę w zakresie modelowania komputerowego CAD.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy na temat obszarów aplikacyjnych inżynierii odwrotnej.
 C2. Zapoznanie studentów z metodami skanowania 3D i rekonstrukcji modeli CAD 3D obiektów fizycznych.
 C3. Wykształcenie u studentów umiejętności stosowania danych ze skanowania 3D w ocenie dokładności geometrycznej produktów i projektowaniu nowych wyrobów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student jest w stanie zdefiniować inżynierię odwrotną i opisać jej podstawowe zastosowania.

PEU_W02 - Student potrafi scharakteryzować proces rekonstrukcji modelu CAD.

PEU_W03 - Student potrafi dobierać metody skanowania 3D w zależności od rodzaju przedmiotu poddawanego digitalizacji.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi ocenić dane z procesu skanowania 3D i przeprowadzić podstawowe zabiegi edycyjne.

PEU_U02 - Student umie przeprowadzić proces porównania modelu ze skanowania 3D z danymi CAD.

PEU_U03 - Student potrafi zastosować dane ze skanera 3D do zaprojektowania nowego wyrobu.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student nabywa umiejętności ponoszenia odpowiedzialności za wykonaną pracę.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Obszary aplikacyjne inżynierii odwrotnej. | 2 |
| Wy2 | Stykowe metody akwizycji danych. Tomografia techniczna i medyczna. | 2 |
| Wy3 | Optyczne metody akwizycji danych. | 2 |
| Wy4 | Podstawowe metody rekonstrukcji modeli CAD w inżynierii odwrotnej. | 2 |
| Wy5 | Zaawansowane metody rekonstrukcji. Ocena dokładności w inżynierii odwrotnej. | 2 |
| Wy6 | Niekomercyjne systemy do skanowania 3D - możliwości aplikacyjne, ocena dokładności. Prezentacja wybranego urządzenia. | 2 |
| Wy7 | Case study. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Laboratorium | | Liczba godzin |
| Lab1 | Wprowadzenie do zajęć. Prezentacja skanerów 3D. Skanowanie 3D wybranego przedmiotu. | 2 |
| Lab2 | Zapoznanie z interfejsem programu komputerowego. Import i podstawowe zabiegi edycyjne danych z procesu skanowania 3D. | 2 |

| | | |
|------|---|----------|
| Lab3 | Orientacja modeli w przestrzeni, funkcja best-fit. Porównanie dwóch modeli i generowanie mapy odchyłek. | 2 |
| Lab4 | Zaawansowane funkcje inspekcyjne. | 2 |
| Lab5 | Rekonstrukcja modelu CAD z użyciem danych z procesu skanowania (przygotowanie danych, modelowanie CAD). | 4 |
| Lab6 | Rekonstrukcja modelu CAD z użyciem danych z procesu skanowania (ocena wyniku). | 2 |
| Lab7 | Zajęcia zaliczeniowe. | 1 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N3. case study
- N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium
- N5. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] GOM Inspect Manual - Basic

[2] GOM Inspect Manual - Advanced

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Savio E., De Chiffre L., Schmitt R. "Metrology of freeform shaped parts". CIRP Annals – Manufacturing Technology. 56, 2 (2007): s. 810–835.

[2] Wang J., Gu D., Yu Z., Tan Ch., Zhou L. "A framework for 3D model reconstruction in reverse engineering". Computers & Industrial Engineering. 63 (2012): s. 1189–1200

[3] Ameen W., Al-Ahmari A.M., Mian S.H. "Evaluation of handheld scanners for automotive applications". Applied Sciences. 8 (2018), 217

[4] Gapinski B., Wieczorowski M., Marciniak-Podsadna L., Dybala B., Ziolkowski G. "Comparison of different methods of measurement geometry using CMM, optical scanner and computed tomography 3D". Procedia Engineering. 69 (2014): s. 255–262

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Będzka tel.: 71 320 42 08 email: tomasz.bedza@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Metodologia pracy badawczej**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Research methodology**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM2037**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 15 | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 25 | 25 |
| Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 1 | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | 1 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 0.7 | 0.7 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji na poziomie studiów 2 stopnia

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności wyszukiwania wiedzy, oceny i porządkowania informacji w naukowych bazach danych
- C2. Nabycie umiejętności związane z metodyką i metodologią prowadzenia badań naukowych
- C3. Nabycie umiejętności przygotowania publikacji naukowej oraz recenzji prac naukowych
- C4. Nabycie umiejętności przygotowania projektu badawczego
- C5. Nabycie umiejętności i doskonalenie prezentowania wyników badań oraz prowadzenia dyskusji w środowisku interdyscyplinarnym

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi napisać i zrecenzować publikację naukową

PEU_U02 - Potrafi wyszukiwać wiedzę o charakterze naukowym i powoływać się na nią we własnych pracach

PEU_U03 - Potrafi napisać wniosek o projekt badawczy

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi prowadzić dyskusje o charakterze naukowym

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Proj1 | Przedstawienie zasad związanych z realizacją projektu badawczego. Dobre przykłady. Omówienie sposobu organizacji zajęć | 2 |
| Proj2 | Wybór (przygotowania streszczenia) zakresu rzeczowego przygotowywanego wniosku projektowego, przygotowanie jego struktury, omówienie poszczególnych części wniosku aplikacyjnego | 4 |
| Proj3 | Przygotowanie „State of the art”, celu, uzasadnienia i planowanych zadań badawczych | 4 |
| Proj4 | Harmonogram projektu, sposób zarządzania projektem | 2 |
| Proj5 | Budżet, zespół badawczy, zasoby | 2 |
| Proj6 | Panel ekspertów. Ocena formalna i merytoryczna | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Seminarium | | Liczba godzin |
| Sem1 | Przedstawienie zasad związanych z metodyką i metodologią prowadzenia badań naukowych. Kariera naukowca (zasady działania szkoły doktorskiej, akty prawne, ścieżka kariery akademickiej, zasady awansu). Omówienie sposobu organizacji zajęć | 2 |

| | | |
|------|---|----------|
| Sem2 | Jak przygotować dobry artykuł naukowy? Etapy tworzenia artykułu w świetle uzyskanych wyników prac. Analiza wybranych platform wydawniczych i szablonów recenzji | 2 |
| Sem3 | Przegląd narzędzi informatycznych do zarządzania przypisami bibliograficznymi | 2 |
| Sem4 | Narzędzia informatyczne do pracy grupowej | 2 |
| Sem5 | Prezentacje przygotowanych prac naukowych na wybrany temat. Dyskusje uczestników na temat wygłoszonego referatu | 5 |
| Sem6 | Recenzja wybranej pracy naukowej | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna
N2. wykład informacyjny
N3. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Obrona projektu |
| F2 | PEU_K01 | Udział w dyskusjach problemowych |
| $P = 0,7F1 + 0,3F2$ | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Obrona projektu |
| F2 | PEU_K01 | Udział w dyskusjach problemowych |
| $P = 0,7F1 + 0,3F2$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Apanowicz, J. (2005). Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej: prace doktorskie, prace habilitacyjne. Difin.
2. Apanowicz, J. (2000). Metodologiczne elementy procesu poznania naukowego w teorii organizacji i zarządzania. Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu.
3. Kaczmarek, T. T. (2010). Metodologia badań naukowych. O wiedzy i prawdzie w naukach ekonomicznych. Myśl Ekonomiczna i Polityczna, 2, 13-27.
4. Czakon, W. (2014). Kryteria oceny rygoru metodologicznego badań w naukach o zarządzaniu. Organization and Management, (161).

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Lisiński, M. (2016). Metody naukowe w metodologii nauk o zarządzaniu. Przegląd Organizacji, (4), 11-19.
2. Klepacki, B. (2009). Wybrane zagadnienia związane z metodologią badań naukowych. Series G–Economy Vol. 96–No. 2, 37.
3. Dondajewska, A. (2016). Studia przypadków w badaniach nauk o zarządzaniu w świetle rygoru metodologicznego. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, (70), 39-50.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie projektami**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Project Management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM2038**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność posługiwania się narzędziami pakietu Ms Office (Word, Excel).
2. Umiejętność wykorzystania narzędzi do pracy w chmurze.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Przystwojenie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć dotyczących zarządzania projektami i mierników ich efektywności.

C2. Przystwojenie wiedzy na temat istoty i mechanizmów zarządzania projektem i obiegu dokumentacji projektowej.

C3. Przystwojenie wiedzy dotyczącej prawidłowości i instrumentów kontroli podstawowych aspektów efektywności projektu, a także analizy problemów związanych z zarządzaniem projektami.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student ma wiedzę z zakresu sposobów i metod zarządzania projektami, organizacji, planowania i wartościowania pracy w projekcie, zna metody techniczno-ekonomicznej oceny przedsięwzięć.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi prawidłowo zaplanować i przygotować projekt, a także nadzorować sposób jego wykonania. Potrafi oszacować ryzyko realizacji poszczególnych etapów projektu oraz ocenić sposoby jego realizacji pod kątem techniczno-ekonomicznym.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student potrafi komunikować się formalnie i nieformalnie w ramach zespołów projektowych i pomiędzy zespołami.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | 1. Zarządzanie projektami – jego istota i znaczenie. Definicja podstawowych pojęć, rozróżnienie metodyk zarządzania projektami. | 1 |
| Wy2 | 2. Charakterystyka zasad i tematów zarządzania projektami. Tematy omawiane: Uzasadnienie Biznesowe, ryzyko, plany, postępy, zmiana, organizacja, jakość | 2 |
| Wy3 | 3. Procesy zarządzania projektami na poszczególnych etapach i szczeblach struktury ze szczególnym uwzględnieniem zależności między poziomem strategicznym, a operacyjnym. | 2 |
| Wy4 | 4. Etap inicjowania projektu – procedury i dokumentacja inicjowania projektu jako ramy do sprawnego działania w kolejnych etapach (definiowanie strategii zarządzania komunikacją, konfiguracją, ryzykiem i jakością). | 2 |
| Wy5 | 5. Procedury, metody i narzędzia wykorzystywane w projekcie – analiza na przykładach i studium przypadku. | 2 |
| Wy6 | 6. Struktura podziału produktów projektu - narzędzia i metody wspomagające jej przygotowanie - analiza na przykładach i studium przypadku. | 2 |
| Wy7 | 7. Sporządzanie planów, harmonogramów, raportów, rejestrów, zapisów i zestawienie statusu produktów - analiza na przykładach i studium przypadku. | 2 |

| | | |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy8 | Kolokwium | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | 1. Wprowadzenie – punktacja, zasady zaliczenia, test osobowości do podziału na zespoły projektowe. | 1 |
| Proj2 | 2. Ćwiczenie – plan projektu, przydział zasobów, harmonogram, identyfikacja ryzyka. Zadanie partii zadań | 2 |
| Proj3 | 3. Elementy projektu – faza przygotowania projektu, weryfikacja przygotowanych materiałów i wskazówki/objaśnienia. Zadanie kolejnej partii zadań (DIP). | 2 |
| Proj4 | 4. Dokumentacja Inicjowania Projektu w tym Strategia Zarządzania Komunikacją, Konfiguracją, Ryzykiem i Jakością dla projektu. Weryfikacja przygotowanych materiałów i wskazówki/objaśnienia. Zadanie kolejnej partii zadań. | 2 |
| Proj5 | 5. Podział ról w grupie projektowej, realizacja procesu zarządzania strategicznego względem grupy podlegającej nadzorowi. Weryfikacja przygotowanych materiałów i wskazówki/objaśnienia. Zadanie kolejnej partii zadań. | 2 |
| Proj6 | 6. Przygotowanie raportów i zapisów z realizacji projektu. Weryfikacja przygotowanych materiałów i wskazówki/objaśnienia. Zadanie kolejnej partii zadań. | 2 |
| Proj7 | 7. Realizacja procesu zamykania projektu. Weryfikacja przygotowanych materiałów i wskazówki/objaśnienia. | 2 |
| Proj8 | 8. Prezentacja projektu, zebranie materiałów do oceny. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. prezentacja multimedialna
- N3. dyskusja problemowa
- N4. ćwiczenia problemowe
- N5. praca własna - przygotowanie do projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEK_W01, PEK_U01 | Kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEK_W01, PEK_U01 | Projekt |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] PRINCE2 – skuteczne zarządzanie projektami, 2017, Londyn TSO.
- [2] Kompendium wiedzy o zarządzaniu projektami PMBOK Guide 2022.
- [3] Żmigrodzki M., Zarządzanie projektami dla początkujących. Jak zmienić wyzwanie w proste zadanie. Wydanie III poszerzone. Helion 2021.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Pawlak M., Zarządzanie projektami, PWN, 2010.
- [2] Kapusta M., Zarządzanie projektami. Krok po kroku. Edgard 2014.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Joanna Gąbka tel.: 41-84 email: joanna.gabka@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Elastyczna automatyzacja wytwarzania**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Flexible manufacturing automation**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM2039**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma podstawową wiedzę dotyczącą procesu projektowo - konstrukcyjnego, budowy, działania i eksploatacji głównych elementów i zespołów maszynowych oraz zasad ich doboru i konstruowania.
2. Student ma ugruntowaną wiedzę w zakresie znajomości budowy obrabiarek i ich możliwości technologicznych.
3. Potrafi zaprojektować proces technologiczny skrawania dla zadanego przedmiotu obrabianego z doбором odpowiednich obrabiarek, narzędzi i parametrów skrawania dla produkcji o ustalonej wielkości i wydajności.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie możliwości automatyzacji różnych składników systemu wytwórczego.
- C2. Umiejętność zaprojektowania elastycznego systemu wytwórczego dla określonego spektrum przedmiotów obrabianych.
- C3. Umiejętność oceny różnych rozwiązań w zakresie elastycznej automatyzacji wytwarzania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Ma podstawową wiedzę o technologiach w cywilizacjach oraz trendach rozwojowych w technice, niezbędną do rozumienia społecznych i politycznych uwarunkowań działalności inżynierskich.

PEU_W02 - Ma szczegółową wiedzę na temat elastycznych systemów wytwórczych, ich koncepcji realizacyjnej oraz charakterystyki i zastosowania. Ma wiedzę na temat planowania elastycznych systemów wytwórczych.

PEU_W03 - Zna pojęcia i metody organizacji systemów produkcyjnych oraz ich projektowania, ma wiedzę na temat form organizacji procesu produkcyjnego z uwzględnieniem powiązań między elementami systemu produkcyjnego.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi wykonać projekt systemu wytwórczego, zaproponować dobór obrabiarek, lokalizację oraz konfigurację systemu na podstawie opisu procesu produkcyjnego i wielkości produkcji.

PEU_U02 - Potrafi wykonać model dyskretnego systemu produkcyjnego przy użyciu wybranych technik modelowania w środowisku komputerowego systemu do modelowania i symulacji, a następnie poddać go eksperymentom symulacyjnym i testować rozwiązania organizacyjne.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

PEU_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych przez siebie lub innych zadań i problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie, pojęcie teorii systemu, system wytwórczy. | 2 |
| Wy2 | Struktura funkcjonalna systemu wytwórczego. | 2 |
| Wy3 | Przesłanki rozwoju elastycznych systemów wytwórczych (ESW). | 2 |
| Wy4 | Koncepcje realizacyjne elastycznego wytwarzania z uwzględnieniem rozmiarów produkcji. | 2 |
| Wy5 | Główne składniki maszynowe stosowane w ESW. | 2 |
| Wy6 | Metody i urządzenia do usuwania zadziorów z przedmiotów obrabianych. | 2 |
| Wy7 | Centralny system zasilania w cieczy obróbkowe i urządzenia do mycia przedmiotów obrabianych. | 2 |
| Wy8 | Urządzenia do usuwania i przetwarzania wiórów. | 2 |

| | | |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy9 | System zarządzania narzędziami w ESW. | 2 |
| Wy10 | Analiza strukturalna przedmiotów obrabianych i system przedmiotowy. | 2 |
| Wy11 | System logistyczny w ESW (magazynowanie, transport, manipulacja, sterowanie). | 2 |
| Wy12 | System informacyjny i dyspozycyjność ESW. | 2 |
| Wy13 | Nadzór i diagnostyka pracy ESW. | 2 |
| Wy14 | Robotyzacja w procesach wytwarzania. | 2 |
| Wy15 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wstępne omówienie danych w procesie planowania, analiza spektrum przedmiotów obrabianych na podstawie rysunków wykonawczych i zdefiniowanie parametrów produkcyjnych. | 2 |
| Proj2 | Wybór reprezentatywnego przedmiotu z rodziny przedmiotów obrabianych, dobór operacji i zabiegów, dobór narzędzi i parametrów obróbki, obliczenie czasów głównych i dobór czasów pomocniczych. | 2 |
| Proj3 | Dobór składników elastycznego systemu wytwórczego (ESW) dla grupy przedmiotów obrabianych. | 2 |
| Proj4 | Zapoznanie się z systemem symulacyjnym ProModel. | 2 |
| Proj5 | Przygotowanie i wprowadzenie danych do systemu symulacyjnego. | 2 |
| Proj6 | Przeprowadzenie obliczeń symulacyjnych. | 2 |
| Proj7 | Analiza wyników i opracowanie wniosków. | 2 |
| Proj8 | Omówienie wyników. | 1 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. prezentacja multimedialna
- N3. praca własna - przygotowanie do projektu
- N4. prezentacja projektu
- N5. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| | | |
|--|--------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|

| | | |
|--------|---------------------------|------------------------|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | kolokwium zaliczeniowe |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 PEU_K01, PEU_K02 | ocena przygotowania projektu |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|--|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | | |
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2005 1. Krzyżanowski J.: Flexible Manufacturing Automation , Oficyna Wyd. PWr., Wrocław, 2011 1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. 2000 2. Harell C., Ghosh B.K., Bowden R.: Simulation using ProModel . McGraw Hill. New York, 2000 3. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000 <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Groover M.P.: Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing. Third Edition. Prentice Hall International. London, 2008 2. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998 3. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall Int. Editions, 1991 | | |

| | | |
|--|--|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU | | |
| dr inż. Marek Stembalski tel.: 71 320 21 77 email: marek.stembalski@pwr.edu.pl | | |

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Metody optymalizacji w produkcji**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Production optimization methods**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM2040**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursów "Analiza matematyczna I" i "Badania operacyjne", potwierdzona pozytywną oceną zaliczającą kursy.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie poszerzonej wiedzy z zakresu metod optymalizacyjnych z uwzględnieniem ich aspektów aplikacyjnych w procesach produkcyjnych i okołoprodukcyjnych.
- C2. Nabycie wiedzy w zakresie formułowania modeli optymalizacyjnych na potrzeby podejmowania decyzji z dziedziny organizacji i zarządzania procesami produkcyjnymi.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Uczestnik kursu ma poszerzoną wiedzę w zakresie matematycznych metod wspomagania podejmowania decyzji optymalnych.

PEU_W02 - Uczestnik kursu wie jak definiować zmienne decyzyjne, ograniczenia i funkcję celu oraz formułować na ich podstawie matematyczne modele optymalizacyjne dla zagadnień produkcyjnych i okołoprodukcyjnych.

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Zagadnienia organizacyjne. Metody rozwiązywania optymalizacyjnych problemów liniowych - przypomnienie. Solver - oprogramowanie wspierające rozwiązywanie zadań optymalizacji. | 1 |
| Wy2 | Linowe problemy optymalizacyjne w produkcji: wybór procesu technologicznego / problem optymalnego rozkroju, problem diety, problem mieszanek. | 3 |
| Wy3 | Liniowe problemy optymalizacyjne w logistyce i transporcie: problem transportowy, problem przydziału, planowanie produkcji i zapasów, planowanie zatrudnienia. | 3 |
| Wy4 | Programowanie sieciowe: Minimalne Drzewo Rozpinające, algorytm najkrótszych ścieżek, problem maksymalnego przepływu, problem komiwojażera. | 2 |
| Wy5 | Programowanie wielokryterialne. | 2 |
| Wy6 | Programowanie nieliniowe. | 2 |
| Wy7 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. wykład problemowy

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEK_W01, PEK_W02 | kolokwium |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009
2. Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.
2. Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie jakością w produkcji**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Quality management in production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM2041**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza o zarządzaniu i inżynierii produkcji na poziomie studiów I. stopnia
2. Podstawowa wiedza o projektowaniu procesów produkcji.
3. Umiejętność posługiwania się podstawowymi narzędziami informatycznymi (MS Office).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy w zakresie zarządzania jakością w organizacji procesów produkcji oraz zrozumienie istoty zapewniania jakości w produkcji.
- C2. Poznanie i uzyskanie umiejętności zastosowania wybranych metod i technik zapewniania jakości (Six Sigma i DMAIC, QFD).
- C3. Uzyskanie wiedzy na temat zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania normatywne i ocenę ryzyka (analiza ryzyka FMEA, podstawy wymagań norm ISO9001, audyt wewnętrzny procesu) oraz umiejętność zastosowania związanych z nimi narzędzi.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Ma wiedzę z zakresu zarządzania jakością w produkcji, zna metody i techniki oraz rozumie istotę i potrzebę zapewniania jakości w procesach produkcyjnych.

PEU_W02 - Ma wiedzę o metodach doskonalących i statystycznych stosowanych w zapewnianiu jakości.

PEU_W03 - Ma wiedzę na temat zagadnień zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania norm i oceny ryzyka.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi wykorzystać wybrane metody i techniki zarządzania jakością do procesu produkcyjnego.

PEU_U02 - Potrafi opracować statystyczną analizę jakości w procesie produkcyjnym i zastosować metody doskonalenia procesów.

PEU_U03 - Potrafi opracować analizy zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania normatywne i oceny ryzyka.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Jest świadomy istoty pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów.

PEU_K02 - Jest świadomy potrzeby stosowania podejścia zorientowanego na wymagania klienta w zarządzaniu produkcją.

PEU_K03 - Jest świadomy istoty opierania analiz jakościowych na rzetelnych danych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie. Organizacja zajęć, zasady zaliczenia. Wprowadzenie do zapewniania jakości w procesach produkcyjnych. Zarządzanie procesami poprzez orientację na klienta. Skutki dobrej i złej jakości, przykłady. | 2 |
| Wy2 | Istota wymagań klienta w zapewnianiu jakości produkcji. Metody i narzędzia wspomagające badanie i spełnianie wymagań klienta (QFD, wskaźniki badań satysfakcji klienta itp.). | 2 |
| Wy3 | Wymagania normatywne dla systemów zarządzania jakością w zakresie normy ISO9001:2015 - omówienie zakresu normy i jej głównych punktów. Podejście PDCA. Istota zapewniania jakości w kontekście spełniania wymagań normy. Charakterystyka i istota audytowania wewnętrznego i zewnętrznego. Krótki opis innych norm często stosowanych w przemyśle. | 2 |

| | | |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy4 | Metodyczne podejście do rozwiązywania problemów. Charakterystyka strategii Six Sigma. Podstawowe założenia metodologii DMAIC. Przykłady prowadzenia projektów Six Sigma w przedsiębiorstwach. Koszty w jakości: nakłady niezbędne do zapewniania jakości w procesach produkcji i straty wynikające z popełnianych błędów. Metody szacowania kosztów związanych z zarządzaniem jakością w produkcji. | 2 |
| Wy5 | Metoda DMAIC: faza DEFINE. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody wspomagające prawidłowe zdefiniowanie procesu produkcji oraz jego parametrów. Dobre praktyki i zasady w zbieraniu danych dotyczących systemu produkcyjnego. | 2 |
| Wy6 | Metoda DMAIC: faza MEASURE. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody prowadzenia pomiarów i badania zdolności procesów produkcji. Zastosowanie narzędzi statystycznych w sterowaniu jakością. Metody ANOVA, SPC, karty kontrolne. Metody kontroli (kontrola wejściowa, wrywkowa, końcowa). | 2 |
| Wy7 | Metoda DMAIC: faza ANALYSE. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody prowadzenia analizy zebranych danych produkcji. Wnioskowanie na podstawie danych i narzędzia wspomagające poszukiwanie przyczyn problemów (burza mózgów, diagram Ishikawy itp.). Zrozumienie istoty ciągu przyczynowo-skutkowego w zapewnianiu jakości w produkcji. | 2 |
| Wy8 | Metoda DMAIC: faza IMPROVE. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody doskonalenia procesów produkcji w oparciu o zebrane dane i przeprowadzoną analizę. Poszukiwanie rozwiązań, analiza czynników sterowalnych, potencjalne działania optymalizacyjne. | 2 |
| Wy9 | Metoda DMAIC: faza CONTROL. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody zapewniania ciągłości wprowadzonych usprawnień. Wdrażanie i prowadzenie działań pilotażowych. Kontrola i monitorowanie procesów. Istota i sposób identyfikacji odchyleń oraz reagowania na błędy wdrożonych procesów po usprawnieniach. | 2 |
| Wy10 | Lean Six Sigma - przykłady, istota, charakterystyka. Możliwości certyfikowania w zakresie uzyskania kompetencji potwierdzających wiedzę oraz umiejętność zastosowania omawianych metod. | 2 |
| Wy11 | Metody badania i oceny efektywności wykorzystania zasobów produkcyjnych (OEE). Kluczowe wskaźniki efektywności (dostępność, wydajność, jakość). Zastosowanie metod oceny efektywności do badania wykorzystania zasobów ludzkich. | 2 |
| Wy12 | Ocena i zarządzanie ryzykiem w produkcji. Charakterystyka ryzyka i jego rozumienia w praktyce. Istota umiejętności przewidywania potencjalnych niezgodności. Metody i narzędzia stosowane do oceny ryzyka w produkcji (FMEA). | 2 |
| Wy13 | Rozwiązywanie problemów jakości w produkcji i sposoby efektywnej komunikacji istoty zapewniania jakości w przedsiębiorstwie: narzędzia i metody (raport A3, raport 8D). | 2 |
| Wy14 | Filozofia ciągłego doskonalenia Kaizen. Przegląd innych metod stosowanych w zarządzaniu jakością w produkcji. Przykłady usprawnień wdrażanych w przemyśle. | 2 |
| Wy15 | Podsumowanie istoty i metod zarządzania jakością w organizacji produkcji. | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |

| | | |
|--------|--|----------|
| Proj1 | Zajęcia organizacyjne, podział na grupy projektowe. Przygotowanie materiałów indywidualnych do pracy w projekcie. | 2 |
| Proj2 | Omówienie danych dotyczących badanego procesu produkcyjnego w zakresie jego organizacji. Przeprowadzenie procesu bazowego. Wprowadzenie do metody doskonalenia procesów DMAIC – faza DEFINE: zdefiniowanie procesu produkcyjnego z zastosowaniem narzędzi takich jak karta projektu, SIPOC, analiza udziałowców. | 2 |
| Proj3 | Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza MEASURE cz.1: zebranie pomiarów procesu dla różnych operatorów, zaplanowanie procesu i systemu pomiarowego. | 2 |
| Proj4 | Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza MEASURE cz.2: opracowanie uproszczonej wersji MSA (suma, średnia, rozstęp, karta kontrolna X-R). | 2 |
| Proj5 | Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza ANALYSE: analiza danych procesu, burza mózgów, diagram Ishikawy. | 2 |
| Proj6 | Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza IMPROVE cz. 1: zaproponowanie sposobów doskonalenia wybranych procesów, określenie spodziewanych rezultatów. | 2 |
| Proj7 | Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza IMPROVE cz. 2: przeprowadzenie zaplanowanych eksperymentów. Wybór rozwiązania optymalnego. | 2 |
| Proj8 | Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza CONTROL: zaplanowanie badań pilotażowych do wdrożenia proponowanych usprawnień, sformułowanie metod i narzędzi weryfikacji osiągniętych rezultatów. | 2 |
| Proj9 | Konsultacje realizacji projektu DMAIC. Dokończenie niezbędnych pomiarów i raportów. Omówienie błędów. Wnioski z pierwszej części projektu. | 2 |
| Proj10 | Istota klienta w zapewnianiu jakości procesów produkcyjnych – omówienie i opracowanie domu jakości (Quality Function Deployment, QFD) dla badanego procesu. | 2 |
| Proj11 | Metody definiowania i planowania procesów produkcyjnych zgodnie z ISO9001: 2015 – podstawowe wymagania, opracowanie przykładowych procedur. | 2 |
| Proj12 | Audytywanie systemów zarządzania jakością zgodnie z ISO9001:2015 – opracowanie formularza audytu procesu. Wykonanie audytu wewnętrznego dla wybranego procesu. | 2 |
| Proj13 | Ryzyko w zarządzaniu jakością – omówienie i opracowanie FMEA procesu. | 2 |
| Proj14 | Prezentacja multimedialna projektów, omówienie błędów, dyskusja. | 2 |
| Proj15 | Wystawienie ocen, omówienie błędów, kontrola nabytej wiedzy według potrzeb. | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. prezentacja multimedialna
- N3. dyskusja problemowa
- N4. konsultacje
- N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | egzamin pisemny |
| P = P | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | ocena części obliczeniowej projektu, ocena przygotowania projektu |
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | obrona projektu |
| P = P | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Hamrol A. - Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2012.
2. Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem. PWE, 2013.
3. Eckes G., tytuł: Rewolucja Six Sigma : jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski., wydawnictwo: MT Biznes, rok: 2010,
4. Norma ISO9001:2015 Zarządzanie jakością. Wymagania,
5. Prezentacje z wykładów.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. W. J. Latzko, D. M. Saunders, Cztery dni z dr. Demingiem. Nowoczesna teoria zarządzania., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.
2. J. Oakland, P. Morris, "TQM. Ilustrowany przewodnik menedżera", Warszawa: Centrum Informacji Menedżera, 2000.
3. Szczepańska K., Zarządzanie jakością: koncepcje, metody, techniki, narzędzia. 2015.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Dagmara Łapczyńska email: Dagmara.Lapczynska@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Metody i narzędzia Lean Manufacturing**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Lean Manufacturing methods and tools**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM2042**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ogólna wiedza z zakresu zarządzania procesowego, procesów produkcyjnych i zarządzania produkcją

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami systemu Lean Manufacturing, istotą strumienia wartości w procesie produkcyjnym, źródłami marnotrawstwa i narzędziami Lean.
- C2. Zdobywanie umiejętności wykorzystywania podstawowych narzędzi Lean Manufacturing i metody mapowania strumienia wartości w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
- C3. Zdobywanie umiejętności w zakresie obserwacji procesów produkcyjnych, identyfikacji marnotrawstwa oraz wypracowania usprawnień.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Zna źródła marnotrawstwa w procesach produkcyjnych oraz rozumie istotę mapowania strumienia wartości zdefiniowanego procesu produkcyjnego.

PEU_W02 - Zna specjalistyczne narzędzia z rodziny Lean (5S, Heijunka, SMED, TPM, Just-in-time, Kanban), techniki, normy i reguły ich stosowania, a także zasady optymalizacji procesów produkcyjnych z wykorzystaniem ww. metod.

PEU_W03 - Potrafi dobierać różne narzędzia do analizy poszczególnych procesów przedsiębiorstwa.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi dobierać właściwe metody analizy i narzędzia z zakresu Lean Manufacturing w celu rozwiązywania problemów związanych z eliminacją marnotrawstwa w procesach produkcyjnych, a także potrafi dokonywać krytycznej oceny przygotowanych rozwiązań w niniejszym zakresie.

PEU_U02 - Potrafi projektować i proponować zmiany w organizacji i/lub jej wybranych obszarach z wykorzystaniem narzędzi z zakresu Lean Manufacturing.

PEU_U03 - Potrafi wykorzystywać znajomość narzędzi Lean Manufacturing oraz twórczo rozwiązywać podstawowe problemy w obszarze produkcji z wykorzystaniem tych narzędzi.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

PEU_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, wykorzystując zasady Lean Manufacturing w zakresie identyfikacji i ograniczenia marnotrawstwa w procesach produkcji.

PEU_K03 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Zajęcia organizacyjne + Moduł I: Lean Basic - podstawy filozofii Lean Management: Historia Lean Management, standaryzacja procesów, zarządzanie wizualne, 5S | 4 |
| Wy2 | Moduł II: Zarządzanie przepływem materiałów, informacji i pracowników: VSM, Just in Time, Kanban, Heijunka i optymalizacja procesu | 10 |
| Wy3 | Moduł III: Efektywne zarządzanie parkiem technologicznym: SMED, TPM | 4 |

| | | |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy4 | Moduł IV: Kaizen – Jak efektywnie zaangażować pracowników w doskonalenie organizacji? Program pomysłów pracowniczych i problem solving, TWI | 8 |
| Wy5 | Moduł V: Efektywne zarządzanie jakością Metoda redukcji kosztów złej jakości PFMEA | 2 |
| Wy6 | Zaliczenie | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Zajęcia organizacyjne - Omówienie celu kursu, przedstawienie warunków zaliczenia, przedstawienie harmonogramu wykonywania poszczególnych projektów i wprowadzenie do ich tematyki | 2 |
| Proj2 | Moduł I: Lean Basic - podstawy filozofii Lean Management: standaryzacja procesów, zarządzanie wizualne, 5S | 2 |
| Proj3 | Moduł II: Zarządzanie przepływem materiałów, informacji i pracowników: Just in Time, kanban i heijunka VSM - Mapowanie strumienia wartości i optymalizacja procesu * w tym zajęcia konsultacyjne | 10 |
| Proj4 | Moduł III: Efektywne zarządzanie parkiem technologicznym: SMED, TPM | 4 |
| Proj5 | Moduł IV: Kaizen – Jak efektywnie zaangażować pracowników w doskonalenie organizacji? Program pomysłów pracowniczych i problem solving TWI * w tym zajęcia konsultacyjne | 8 |
| Proj6 | Moduł V: Efektywne zarządzanie jakością Metoda redukcji kosztów złej jakości PFMEA | 2 |
| Proj7 | Zaliczenie | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. wykład informacyjny
- N3. ćwiczenia problemowe
- N4. praca własna - przygotowanie do projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| | | |
|--|--------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|

| | | |
|--------|---------------------------|--------------------|
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W01 | Test zaliczeniowy. |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|---|---|
| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W01; PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03; PEU_K01; PEU_K02; PEU_K03 | Zaliczenie na podstawie zadań cząstkowych. |
| P = F1 | | |

| |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Rother M., Shook L., Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumienia wartości, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2009, / Rother M., Shook L., Learning to See: Value Stream Mapping to create value and eliminate muda, Lean Enterprise Institute, 2009</p> <p>[2] Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W.: Lean Manufacturing. Doskonalenie produkcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017.</p> <p>[3] Marchwiński C., Shook J., Schroeder A.: Leksykon Lean. Ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management, Wyd. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010. / Lean Lexicon: A Graphical Glossary for Lean Thinkers by John Shook , Chet Marchwinski</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Womack J.P., Jones D.T., Roos D., Maszyna która zmieniła świat, Wyd. ProdPress.com, Wrocław 2008.</p> <p>[2] Łazicki, Lean Manufacturing – praktyczne zastosowanie metodologii, e-book, 2015</p> |

| |
|---|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
| dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl |

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Społecznościowy rozwój produktów**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Social product development**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM2043**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | 15 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | 25 | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | 1 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 1 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | 0.7 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza pozyskana w ramach kursów "Materiałoznawstwo", "Grafika inżynierska 3D", "Procesy i techniki wytwarzania", "Marketing dla Inżynierów".
2. Znajomość podstawowych zagadnień w zakresie własności intelektualnej.
3. Znajomość i umiejętność korzystania z mediów społecznościowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy w zakresie wykorzystania siły społeczności w rozwoju produktów dopasowanych do potrzeb rynkowych a także finansowaniu przedsięwzięć z użyciem społeczności.
- C2. Nabycie umiejętności określania kryteriów oceny i podejmowania decyzji co do produkcji własnej i zleconej (wyznaczenie przesłanek do decyzji w zakresie outsourcingu).
- C3. Zapoznanie ze źródłami informacji w zakresie chronionych rozwiązań technicznych (bazy patentowe/ bazy wzorów użytkowych), a także nabycie umiejętności w zakresie ochrony patentowej nowych produktów.
- C4. Nabycie umiejętności przygotowania biznesplanu oraz przygotowania metod szybkich i efektywnych sposobów prezentacji pomysłu biznesowego pod kątem pozyskania inwestorów.
- C5. Nabycie umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny i logiczny, rozwiązywania postawionych problemów, określania priorytetów służących realizacji zadania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student zna mechanizmy funkcjonowania platform społecznościowych celem pozyskiwania wiedzy, funduszy i zasobów.

PEU_W02 - Student ma wiedzę z zakresu cech personalnych warunkujących sukces przedsiębiorców, oraz budowania relacji biznesowych.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi przeprowadzić analizę rynku i przeszukania baz patentowych pod kątem istniejących ograniczeń.

PEU_U02 - Student potrafi opracować model biznesowy dla danego przedsięwzięcia.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student rozumie znaczenie stosowania mediów społecznościowych w kształtowaniu opinii i pozyskiwaniu informacji pożytecznych z punktu widzenia przedsiębiorców.

PEU_K02 - Student potrafi wykorzystywać efekt synergii społeczności zgromadzonych na dedykowanych platformach, celem realizacji wspólnego przedsięwzięcia.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia: Crowdsourcing, Crowdfunding, Przykłady wykorzystania społeczności w rozwoju produktów. | 1 |
| Wy2 | Przedsiębiorczość i przedsiębiorca. Czynniki warunkujące sukces przedsiębiorcy. | 2 |
| Wy3 | Tworzenie zespołów założycielskich. Budowanie i utrzymywanie kontaktów biznesowych. | 2 |
| Wy4 | Prawo własności Intelektualnej. Jak zabezpieczyć prawa do pomysłu, Jak skutecznie przeszukiwać bazy patentowe? | 2 |
| Wy5 | Technologie przyrostowe w wytwarzaniu prototypów. | 2 |

| | | |
|-------------------------|---|---------------|
| Wy6 | Pozyskiwanie finansowania: Business Plan, Aniołowie biznesu, Modele biznesowe. | 2 |
| Wy7 | Analiza platform crowdfundingowych i crowdsourcingowych. Zasady funkcjonowania. | 2 |
| Wy8 | Podsumowanie wiadomości. Sprawdzenie wiedzy. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Ćwiczenia | | Liczba godzin |
| Ćw1 | Sprawy organizacyjne, wprowadzenie. | 1 |
| Ćw2 | Metody generowania pomysłów. Sesja kreatywna. | 2 |
| Ćw3 | Metody oceny pomysłów. Hierarchiczna analiza kryterialna. Definiowanie kryteriów oceny. | 2 |
| Ćw4 | Analiza rynku. Przeszukanie baz patentowych pod kątem istniejących rozwiązań, zbliżonych do postawionego problemu. Prezentacja wizualna produktu – przygotowanie modelu prototypu. | 2 |
| Ćw5 | Dobór technologii wykonania. Kryteria wyboru technologii wytwórczych. Określenie kryteriów pomocnych w podejmowaniu decyzji „make or buy”. | 2 |
| Ćw6 | Opracowanie modelu biznesowego – Business Model Canvas. | 2 |
| Ćw7 | Skuteczne i szybkie metody prezentacji produktu. Prezentacje pitch elevator. | 2 |
| Ćw8 | Wygłoszenie prezentacji – zaliczenie kursu. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. case study
N3. ćwiczenia problemowe
N4. eksperyment laboratoryjny
N5. prezentacja multimedialna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | Test zaliczeniowy |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_K01 | udział w dyskusjach problemowych |
| F2 | PEU_U02, PEU_K02 | odpowiedzi ustne, obrona projektu |
| P = F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] K. Król, Crowdfunding. Od pomysłu do biznesu, dzięki społeczności, Crowdfunding.pl, Warszawa 2013, ISBN 978-83-936358-0-1
- [2] A. Ordanini , L. Miceli , M. Pizzetti , A. Parasuraman , (2011). Crowdfunding: Transforming customers into investors through innovative service platforms. Journal of Service Management 22 (4): 443
- [3] Julia Kaltenbeck : Crowdfunding und Social Payments Im Anwendungskontext von Open Educational Resources . ePubli.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] H. Ford, Edison jakiego znam, Wyd. Miasto Książek, 2022.
- [2] Osterwalder A., Pigneur Y., Tworzenie modeli biznesowych: podręcznik wizjonera, Wyd. Helion, 2012
- [3] Koziołek S., Inżynieria Wynalazczości. Metodologia projektowania innowacyjnych systemów technicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2019

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Andrzej Pawlak tel.: 20-44 email: andrzej.p.pawlak@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Technologie przyrostowe w inżynierii produkcji**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Additive technologies in production engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM2044**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza o organizacji (przedsiębiorstwie produkcyjnym) i zasadach jej zarządzania.
2. Wiedza na temat projektowania procesów technologicznych.
3. Wiedza z obszaru technologii komputerowego projektowania produktów i procesów – CAx.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o powszechnie stosowanych metodach wytwórczych z grupy technologii przyrostowych.
- C2. Nabycie wiedzy o sposobach projektowania wyborów przeznaczonych do wytworzenia z wykorzystaniem technologii przyrostowych.
- C3. Nabycie wiedzy z zakresu zastosowania komputerowego projektowania produktów i procesów w kontekście technologii przyrostowych.
- C4. Nabycie umiejętności przygotowania procesu wytwarzania z wykorzystaniem metod przyrostowych.
- C5. Nabycie umiejętności przygotowania analizy kosztowej produkcji przyrostowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student zna powszechnie stosowane metody wytwórcze z grupy technologii przyrostowych

PEU_W02 - Student rozumie wpływ zastosowanych poszczególnych etapów procesu wytwórczego na właściwości wyrobu wytwarzanego metodami z grupy technologii przyrostowych

PEU_W03 - Student zna obszary oddziaływania technologii przynosowych na organizację produkcji w przedsiębiorstwie w tym formy jej organizacji oraz scenariusze wytwarzania przyrostowego

Student zna dedykowanym oprogramowaniem inżynierskim służącym do przygotowania procesu z grupy technologii przyrostowych

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi zaprojektować prototyp wyboru przeznaczonego do wytwarzania z wykorzystaniem technologii przyrostowych

PEU_U02 - Student potrafi dokonać rozwoju koncepcji projektowej wyrobów wytwarzanych z wykorzystaniem technologii przyrostowych

PEU_U03 - Student potrafi opracować i przygotować proces wytwarzania przyrostowego na podstawie wymagań stawianych końcowemu produktowi

Student potrafi przygotować analizę kosztową wytwarzania z wykorzystaniem technologii przyrostowej

Student potrafi posługiwać się dedykowanym oprogramowaniem inżynierskim służącym do przygotowania procesu z grupy technologii przyrostowych

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEU_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie projektowanego procesu wytwórczego w celu podnoszenia jego efektywności.

PEU_K03 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych przez siebie lub innych zadań i problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do technologii przyrostowych: procesy, materiały, maszyny. | 4 |
| Wy2 | Obszary oddziaływania technologii przynosowych na organizację produkcji w przedsiębiorstwie. Formy organizacji produkcji wspomagane technologiami przyrostowymi. | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy3 | Metody wdrożenia technologii przyrostowych w przedsiębiorstwie. Procesy towarzyszące produkcji przyrostowej. Standardy w technologiach przyrostowych. | 2 |
| Wy4 | Metody kontroli jakości wyrobu oraz procesu. Analiza kosztowa produkcji przyrostowej. | 2 |
| Wy5 | Narzędzia informatyczne do projektowania wyrobu, przygotowania procesu, nadzorowania procesu, kontroli jakości, logistyki w kontekście technologii przyrostowych. | 2 |
| Wy6 | Omówienie przypadków zastosowania AM w procesach wytwórczych - studium przypadku. | 2 |
| Wy7 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Projekt zakłada przygotowania koncepcji procesu wytwórczego dla produktu wytwarzanego za pomocą technologii przyrostowej. Na podstawie zdefiniowanego wyrobu spełniającego przesłanki do wytwarzania go metodami przyrostowymi (np. redukcja masy, konsolidacja części, produkcja w punkcie, personalizacja) należy przygotować założenia technologiczne i ekonomiczne realizacji takiego procesu wytwórczego. Na ostatnim etapie projektu prototypy wyrobów zostaną zweryfikowane doświadczalnie. Praca w grupach max. 3 osobowych. | 15 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. praca własna - przygotowanie do projektu
N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N3. prezentacja projektu
N4. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej lub ustnej |
| P = F1 | | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
|--|--|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Raport i prezentacja przygotowanego projektu |
| P = F1 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Gibson, Ian., David W. Rosen, and Brent. Stucker. Additive Manufacturing Technologies Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing. 1st ed. 2010. New York, NY: Springer US, 2010.</p> <p>[2] Evers, Daniel. Managing 3D Printing: Operations Management for Additive Manufacturing. Cham: Springer International Publishing AG, 2020.</p> <p>[3] Wong, Chee How, Chee How Wong, and Wai Yee Yeong. Standards, Quality Control, and Measurement Sciences in 3D Printing and Additive Manufacturing. First edition. Boston, MA: Elsevier, 2017.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Kamara, Sheku, and Kathy S. Faggiani. Fundamentals of Additive Manufacturing for the Practitioner. First edition. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2021.</p> <p>[2] Kowalski, Arkadiusz, and Robert Waszkowski. Layout Guidelines for 3D Printing Devices. Applied Sciences 10, no. 18. 2020.</p> |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|--|
| dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl |

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie cyklem życia produktu**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Product Lifecycle Management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM2045**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. znajomość systemów IT w systemie wytwórczym
2. znajomość procesu rozwoju nowego produktu
3. znajomość, również praktyczna, systemów CAD

CELE PRZEDMIOTU

C1. Celem kursu jest przekazanie wiedzy o zasadach i znaczeniu zarządzania cyklem życia produktu, tzn. od jego powstania aż do jego utylizacji, w przedsiębiorstwach produkcyjnych.

C2. Celem kursu jest przekazanie podstawowych informacji o metodach i technikach zarządzania etapami życia produktu.

C3. Zostaną zaprezentowane i wykorzystane rozwiązania informatyczne wspomagające prace w zarządzaniu cyklem życia produktu, m.in. narzędzia z rodziny systemów PLM (Produkt Lifecycle Management).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - definiowanie i objaśnianie roli i funkcji systemu PLM w systemie wytwórczym

PEU_W02 - zrozumienie znaczenia integracji i podejścia procesowego w organizacji systemu wytwarzania

PEU_W03 - wiedza o wszystkich etapach życia produktu i ich wzajemnych powiązaniach

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - umiejętność modelowania nowego produktu - dok konstrukcyjna i technologiczna

PEU_U02 - umiejętność zarządzania zespołem rozwojowym

PEU_U03 - umiejętność modelowania przepływów prac

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Myśleć i działać w sposób logiczny.

PEU_K02 - Potrafi wyciągać logiczne wnioski i w sposób uporządkowany rozwiązywać postawiony problem.

PEU_K03 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do zagadnienia | 2 |
| Wy2 | Zarządzanie cyklem życia produktu - etapy życia | 2 |
| Wy3 | Zarządzanie rozwojem produktu - badanie rynku | 2 |
| Wy4 | Zarządzanie rozwojem produktu - konstrukcja | 2 |
| Wy5 | Zarządzanie danymi produktu - projekt, BOM | 2 |
| Wy6 | Zarządzanie danymi produktu - przygotowanie produkcji | 2 |
| Wy7 | Zarządzanie przepływem pracy | 2 |
| Wy8 | Zarządzanie danymi produktu - dokumenty, klasyfikacja | 2 |
| Wy9 | Zarządzanie danymi produktu - zmiany | 2 |
| Wy10 | Zarządzanie cyklem życia produktu - wsparcie, serwis | 2 |
| Wy11 | Znaczenie zarządzania cyklem życia produktu | 2 |
| Wy12 | Standardy w PDM/PLM | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy13 | Rynek PLM | 2 |
| Wy14 | Trendy w zarządzaniu cyklem życia produktu | 2 |
| Wy15 | PLM, Circular Economy i Industry 4.0 | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wprowadzenie do zasad projektu oraz jego założeń organizacyjnych. Studenci pracując w grupach projektowych opracują założenia projektowe dla nowego produktu. Dokonują rozwoju koncepcji nowego produktu oraz jego analizy techniczno-ekonomicznej. | 8 |
| Proj2 | Korzystając z narzędzi CAx dokonają modelowania produktu, jego struktury oraz procesu technologicznego jego wytworzenia. | 12 |
| Proj3 | Z wykorzystaniem narzędzi klasy PLM zamodelowane zostaną też wybrane procesy biznesowe potrzebne do wyprodukowania wyrobu oraz jego dokumentacja. Zostanie przeprowadzona symulacja procesu z wykorzystaniem narzędzi do zarządzania przepływem prac. | 8 |
| Proj4 | Prezentacja i obrona projektu. | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. konsultacje
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N4. prezentacja multimedialna
- N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Kolokwium zaliczające |
| P = F1 | | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Obrona projektu |
| P = F1 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> skrypt: Production Management, Mariusz Cholewa, PhD(Eng.)</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> Product Lifecycle Management (vol 1,2,3), John Stark, 2018</p> |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|---|
| dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: mariusz.cholewa@pwr.edu.pl |

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Monitorowanie i wizualizacja w wytwarzaniu**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Monitoring and visualization in manufacturing**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM2046**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza w zakresie modelowania geometrycznego z zakresu budowy modeli numerycznych
2. Podstawy metody układów wieloczłonowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć umiejętności tworzenia modelu numerycznego
- C2. Zdobyć umiejętności symulacji układu mechanicznego
- C3. Zdobyć umiejętności tworzenia prezentacji, opracowanie wyników

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Zna podstawy teorii metody układów wieloczłonowych

PEU_W02 - Posiada wiedzę dotyczącą symulacji układów przestrzennych w zakresie statyki, dynamik

PEU_W03 - Potrafi zidentyfikować układ kinematyczny i problemy w nim występujące

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Nabył umiejętność posługiwania się programem do obliczeń metodą układów wieloczłonowych

PEU_U02 - Potrafi wykonać symulację układu mechanicznego

PEU_U03 - Potrafi opracować wyniki symulacji i wyciągnąć wnioski

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do systemu symulacyjnego metodą układów wieloczłonowych | 2 |
| Wy2 | Zasady budowy modelu symulacyjnego do analiz metodą UW | 2 |
| Wy3 | Omówienie graficznego interfejsu użytkownika programu do symulacji (GUI) | 2 |
| Wy4 | Zasady budowy oraz budowa modeli sztywnych a także z elementami podatnymi, zasady nakładania par kinematycznych, zadawanie sygnału wymuszającego, modelowanie zakłóceń, sił, momentów, kontaktów, tarcia | 2 |
| Wy5 | Omówienie sposobów budowy modeli symulacyjnych złożonych układów mechanicznych (hexapod, model samochodu z zawieszeniem) | 3 |
| Wy6 | Omówienie sposobów zastosowania dostępnych narzędzi matematycznych do obróbki danych w postprocesorze | 3 |
| Wy7 | Zaliczenie | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wprowadzenie do systemu symulacyjnego metodą układów wieloczłonowych | 2 |
| Proj2 | Zasady budowy modelu symulacyjnego do analiz metodą UW | 4 |
| Proj3 | Przykłady zastosowania graficznego interfejsu użytkownika programu do symulacji (GUI) | 4 |
| Proj4 | Budowa modeli sztywnych, zasady nakładania par kinematycznych, zadawanie sygnału wymuszającego. | 4 |
| Proj5 | Modelowanie zakłóceń, sił, momentów, kontaktów, tarcia | 3 |
| Proj6 | Budowy modeli symulacyjnych złożonych układów mechanicznych (hexapod, model samochodu z zawieszeniem) | 3 |
| Proj7 | Analiza uzyskanych wyników, propozycje modyfikacji | 3 |

| | | |
|--------|--|----------|
| Proj8 | Omówienie sposobów zastosowania dostępnych narzędzi matematycznych do obróbki danych w postprocesorze | 3 |
| Proj9 | Wizualizacja uzyskanych danych (modelu, symulacji, oraz uzyskanych wyników), przygotowanie prezentacji | 3 |
| Proj10 | Zaliczenie | 1 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
N2. praca własna - przygotowanie do projektu
N3. przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Kolokwium zaliczeniowe |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | obrona projektu |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Wojtyra M., Frączek J., Metoda układów wieloczłonowych w dynamice mechanizmów – ćwiczenia z zastosowaniem programu ADAMS, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Artykuły w czasopismach międzynarodowych z bazy Web of Science oraz Scopus zgodne z tematyką kursu

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Piotr Górski tel.: 37-81 email: piotr.gorski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Studium mapowania strumienia wartości**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Value Stream Mapping case study**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM3034**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 45 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Poszerzona wiedza na temat funkcjonowania przedsiębiorstwa w aspekcie zarządzania i produkcji.
2. Wiedza na temat narzędzi Lean Manufacturing.
3. Umiejętność pozyskiwania informacji z dokumentów, baz danych oraz innych źródeł, umiejętność interpretacji informacji.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć umiejętności identyfikacji i oceny przepływów materiałowych i informacyjnych.
- C2. Zdobyć umiejętności wykorzystywania podstawowych narzędzi Lean Manufacturing i metody mapowania strumienia wartości w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
- C3. Zdobyć umiejętności w zakresie obserwacji procesów produkcyjnych, identyfikacji marnotrawstwa oraz wypracowania usprawnień.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Potrafi scharakteryzować zasoby oraz obieg informacji w przedsiębiorstwie. Potrafi zobrazować ich przepływ

PEU_W02 - Potrafi dobierać różne narzędzia do analizy poszczególnych procesów przedsiębiorstwa.

PEU_W03 - Wie na czym polega wdrażanie usprawnień na stanowiskach produkcyjnych zgodnie z zasadami Lean

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi ocenić procesy produkcyjne za pomocą metody mapowania strumienia wartości.

PEU_U02 - Potrafi zaproponować zmiany w badanych procesach produkcyjnych.

PEU_U03 - Potrafi przeanalizować modele pod kątem zgodności z notacją, poprawności i efektywności zastosowanych technik modelowania

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

PEU_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, wykorzystując zasady Lean Manufacturing w zakresie identyfikacji i ograniczenia marnotrawstwa w procesach produkcji.

PEU_K03 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Proj1 | Prezentacja zakresu i formy kursu. Omówienie kwestii organizacyjnych i sposobu zaliczenia. Wprowadzenie do Lean Manufacturing | 3 |
| Proj2 | Charakterystyka metody Mapowania Strumienia Wartości (VSM). Omówienie podstawowych pojęć, przykładów map stanu obecnego i przyszłego. Przedstawienie najlepszych praktyk dotyczących VSM | 3 |
| Proj3 | Gra symulacyjna: Mapowania Strumienia Wartości | 3 |
| Proj4 | Zajęcia praktyczne na terenie fabryki w firmie produkcyjnej. Studenci w grupach otrzymują do przestudiowania wyrób / rodzinę wyrobów w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Pod opieką prowadzącego analizują całość przepływów materiałowych i informacyjnych w systemie wytwarzania przedsiębiorstwa „od drzwi do drzwi” dla wybranej rodziny wyrobów. | 8 |

| | | |
|-------|--|----------|
| Proj5 | Studenci w grupach opracowują mapę stanu obecnego na podstawie danych i obserwacji zebranych podczas wizyty w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Następnie przygotowują koncepcję uprawnień mapowania strumienia wartości i na tej podstawie przygotowują koncepcję mapy stanu przyszłego. Wyniki prac są konsultowane z prowadzącym zajęcia. Następnie studenci przygotowują prezentację, która zostanie przedstawiona w przedsiębiorstwie oraz opracowują raport, w którym opisane są ich obserwacje, wnioski, spostrzeżenia i propozycje usprawnień. | 21 |
| Proj6 | Zajęcia praktyczne w firmie produkcyjnej. Studenci przedstawiają pracownikom firmy przygotowaną wcześniej prezentację oraz referują wnioski na podstawie opracowanego raportu. | 4 |
| Proj7 | Zaliczenie w formie przedstawienia raportu i odpowiedzi ustnej. | 3 |
| | | Suma: 45 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. konsultacje
- N3. praca własna - przygotowanie do projektu
- N4. wykład informacyjny
- N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---|---|
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W01; PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03; PEU_K01; PEU_K02; PEU_K03 | Ocena zadań częściowych. |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Rother M., Shook L., Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumienia wartości, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2009,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Tworzenie ciągłego przepływu :przewodnik dla menedżerów, inżynierów i pracowników produkcji /Mike Rother i Rick Harris ; Wrocław : Lean Enterprise Institute Polska, cop. 2008.

[2] Doskonalenie przepływu materiałów :przewodnik po systemie szczupłego zarządzania materiałami dla specjalistów z produkcji, sterowania produkcją oraz technologii /Rick Harris, Chris Harris i Earl Wilson; Lean Enterprise Institute Polska, Politechnika Wroclawska, cop. 2005.

[3] Poziomowany system ssący :przewodnik w zakresie doskonalenia systemu produkcyjnego wg zasad Lean dla specjalistów z planowania i sterowania produkcją, produkcji i technologii /Art Smalley, Wrocław : Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, 2011.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie kosztami jakości**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Quality cost management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM3035**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza dotycząca tradycyjnego rachunku kosztów
2. Znajomość metod zarządzania jakością w przedsiębiorstwach produkcyjnych
3. Umiejętność stosowania narzędzi jakościowych w doskonaleniu procesów wewnętrznych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pozyskanie wiedzy dotyczącej zarządzania kosztami jakościowymi w przedsiębiorstwie
- C2. Pozyskanie wiedzy dotyczącej wykorzystania analiz kosztowych w procesie doskonalenia procesów i produktu
- C3. Pozyskanie umiejętności identyfikacji i ewidencjonowania kosztów jakości
- C4. Pozyskanie umiejętności dotyczących przygotowania analiz kosztowych dla potrzeb decyzyjnych
- C5. Pozyskanie wiedzy dotyczącej oceny efektywności systemów zarządzania jakością

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 - Student potrafi zdefiniować przyczyny powstawania kosztów jakości
- PEU_W02 - Student potrafi scharakteryzować modele strukturalne kosztów jakości
- PEU_W03 - Student potrafi wytłumaczyć wpływ systemów zarządzania jakością na kształtowanie się kosztów jakości

II. Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 - Student potrafi przygotować analizę kosztów jakości dla wybranego przedsiębiorstwa
- PEU_U02 - Student potrafi dobrać narzędzia zarządzania kosztami w celu optymalizacji procesów
- PEU_U03 - Student potrafi opracować system wskaźników ekonomicznych monitorujących poziom kosztów jakości

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 - Student potrafi pracować w grupie
- PEU_K02 - Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny
- PEU_K03 - Student potrafi krytycznie ocenić szanse i zagrożenia podejmowanych decyzji

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wpływ jakości na poziom kosztów w przedsiębiorstwie | 1 |
| Wy2 | Ekonomiczne aspekty zarządzania jakością w przedsiębiorstwie a wybrane systemy zarządzania jakością | 2 |
| Wy3 | Modele strukturalne kosztów jakości | 2 |
| Wy4 | Planowanie i monitorowanie kosztów jakości w organizacji | 2 |
| Wy5 | Efektywność systemów zarządzania jakością | 2 |
| Wy6 | Controlling procesowy a koszty jakości | 2 |
| Wy7 | Procesowy rachunek kosztów w zarządzaniu kosztami jakości | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wprowadzenie do zajęć. Wybór sektora i opis analizowanego przedsiębiorstwa | 1 |

| | | |
|-------|--|----------|
| Proj2 | Charakterystyka systemu zarządzania jakością w wybranym przedsiębiorstwie | 2 |
| Proj3 | Identyfikacja miejsc powstawania kosztów jakościowych | 2 |
| Proj4 | Analiza i rozliczanie kosztów jakości | 2 |
| Proj5 | Opracowanie systemu wskaźników ekonomicznych monitorujących koszty jakości | 2 |
| Proj6 | Koncepcje doskonalenia procesów - analiza wpływu na koszty jakości | 2 |
| Proj7 | Pomiar efektywności procesu jako element mapowania strumienia wartości | 2 |
| Proj8 | Obrona projektu | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N4. wykład problemowy
- N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEK-W01, PEK-W02, PEKW03 | KOŁOKWIUM |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEK-U01, PEK-U02, PEK-U03 | OBRONA PROJEKTU |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Zymonik Z., Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002
2. M. Ciechan-Kujawa, Rachunek kosztów jakości, Wydawnictwo Oficyna Ekonomiczna, Warszawa 2005.
3. Wójcik G.P., Koszty jakości. Wybrane aspekty. Diffin, Warszawa 2014
4. Wawak S., Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. OnePress, 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Hamrol A., Zarządzanie jakością z Przykładami. PWN, Warszawa 2008
2. Karaszewski R. Nowoczesne koncepcje zarządzania jakością. Dom Organizatora, Warszawa 2009
3. Bral W., Koszty jakości w Systemie Zarządzania Jakością. Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, 2015

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Statystyczne sterowanie jakością**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Statistical quality control**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM3036**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 15 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | 25 | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | 0.7 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę o rachunku prawdopodobieństwa i statystyce matematycznej.
2. Umie wykonywać podstawowe działania i operacje w programie Excel.
3. Ma podstawową wiedzę o systemie zarządzania jakością i rozumie pojęcie procesu.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę o metodach statystycznych wykorzystywanych w zarządzaniu jakością.
- C2. Nabycie umiejętności statystycznego myślenia w analizie zmienności procesu.
- C3. Nabycie umiejętności doboru odpowiednich narzędzi do analizy poziomu jakości procesów w organizacji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Zna statystyki opisowe, graficzne narzędzia analizy danych oraz teoretyczne rozkłady danych do modelowania i analizy zmienności wyników procesu.

PEU_W02 - Zna i rozumie pojęcia stabilności oraz zdolności procesu. Umie dokonać klasyfikacji kart kontrolnych. Zna zasady analizy kart kontrolnych.

PEU_W03 - Zna zasady działania kart kontrolnych dla różnych przypadków zastosowań.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Umie zastosować statystyki opisowe, graficzne narzędzia analizy danych oraz teoretyczne rozkłady danych do analizy zmienności procesu.

PEU_U02 - Umie obliczać, projektować i analizować karty kontrolne dla danych ciągłych i liczbowych. Umie obliczać i interpretować wskaźniki zdolności procesów.

PEU_U03 - Umie zaprojektować i analizować kartę kontrolną dla określonego przypadku procesu.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Rozumie potrzebę podejmowania decyzji w oparciu o fakty.

PEU_K02 - Dostrzega na podstawie danych konieczność ciągłego doskonalenia.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do statystycznego sterowania jakością. Elementy statystycznego myślenia w rozumieniu zmienności procesów - stabilność procesu, zdolność procesu, przeregulowanie. | 1 |
| Wy2 | Metody statystyczne wykorzystywane w sterowaniu jakością - statystyki opisowe, narzędzia graficzne analizy danych, rozkłady prawdopodobieństwa. | 2 |
| Wy3 | Karty kontrolne Shewharta - podstawy działania, zasady pobierania próbek. Karty kontrolne wg oceny liczbowej i wg oceny alternatywnej | 2 |
| Wy4 | Pojęcie wydajności i zdolności procesów - zdolność krótko i długoterminowa. Zdolność maszyn. | 2 |
| Wy5 | Karty kontrolne - zastosowania w specjalnych przypadkach (krótkie serie, wiele właściwości, wiele strumieni). Karty akceptacji procesu. Karty wartości średniej z wewnętrznymi granicami procesu. | 2 |
| Wy6 | Karty kontrolne sum skumulowanych (CUSUM, MA, EWMA). Karty kontrolne dla procesów z autokorelacją. | 2 |
| Wy7 | Wielowymiarowe karty kontrolne. Normy dotyczące statystycznego sterowania procesami. | 2 |
| Wy8 | Bieżąca problematyka w statystycznym sterowaniu jakością. Podsumowanie kursu. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Laboratorium | | Liczba godzin |
| Lab1 | Modelowanie zmienności procesów - statystyki opisowe, teoretyczne rozkłady danych. | 1 |

| | | |
|------|--|----------|
| Lab2 | Projektowanie kart kontrolnych dla danych ciągłych - karta X-R. | 2 |
| Lab3 | Projektowanie kart kontrolnych dla danych ciągłych - karta X-MR, karty dla krótkich serii produkcyjnych. Projektowanie kart dla danych alternatywnych. | 2 |
| Lab4 | Wyznaczanie wskaźników wydajności i zdolności procesu. | 2 |
| Lab5 | Projektowanie kart kontrolnych dla wielu strumieni oraz kart akceptacji procesu. | 2 |
| Lab6 | Projektowanie i analiza kart kontrolnych EWMA. | 2 |
| Lab7 | Projektowanie i analiza karty kontrolnej T2-Hotellinga. | 2 |
| Lab8 | Prezentacja wyników prac projektowych i zaliczenie zajęć. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. ćwiczenia rachunkowe
N3. ćwiczenia problemowe
N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium
N5. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|----------------------------------|---|
| F1 | PEU_W01-PEU_W03, PEU_K01-PEU_K02 | Kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U01-PEU_U03 | Kartówka, zadanie wejściowe. |
| F2 | PEU_U01-PEU_U03 | Test zaliczeniowy. |
| P = 0,25*F1+0,75*F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Sałacinski T., SPC statystyczne sterowanie procesami produkcji., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, rok: 2009;

Materiały z wykładu: slajdy

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2009;

Greber T., Statystyczne Sterowanie Jakością - doskonalenie z pakietem Statistica., wydawnictwo: Statsoft, rok: 2000

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Normatywne systemy zarządzania**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Normative management systems**
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**
Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**
Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**
Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**
Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM3037**
Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawową wiedzę z zakresu zarządzania:

- (1) ma wiedzę na temat podstawowych funkcji zarządzania, cech, celów i struktur organizacji;
- (2) zna podstawowe style, metody i techniki zarządzania;
- (3) rozumie trendy rozwojowe zarządzania w kontekście rozwoju gospodarczego;
- (4) rozumie oraz potrafi rozpoznać wpływ obowiązujących regulacji prawnych na rozwiązania organizacyjne i zarządcze;
- (5) rozumie oraz potrafi nazwać wpływ przyjmowanych rozwiązań organizacyjnych i zarządczych na efekty ekonomiczne przedsiębiorstwa;

2. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania jakością, w tym:

- (1) zna i rozumie podstawy współczesnego podejścia do zarządzania jakością;
- (2) zna podstawowe pojęcia stosowane w zarządzaniu jakością;
- (3) zna podstawowe metody i narzędzia doskonalenia jakości;
- (4) zna i rozumie znaczenie norm w budowaniu systemów zarządzania jakością w przedsiębiorstwach oraz w zapewnianiu jakości w łańcuchu dostaw;

3. Ma podstawową wiedzę na temat normalizacji i certyfikacji w świecie, w UE oraz w jej kraju członkowskim:

- (1) zna ogólne zasady normalizacji oraz związki normalizacji z rozwojem gospodarki, nauki i dobrych praktyk organizacyjnych;
- (2) rozumie i potrafi opisać znaczenie konsensu w normalizacji;
- (3) potrafi nazwać główne organizacje normalizacyjne i identyfikować wydane przez nie normy;
- (4) rozróżnia certyfikację systemu/procesu od certyfikacji wyrobu i certyfikacji personelu;
- (5) zna i rozróżnia pojęcia akredytacji, autoryzacji, notyfikacji i certyfikacji

3. Umie opracowywać teksty, schematy blokowe i prezentacje w wersji elektronicznej, przy użyciu programów: WORD, VISIO, POWERPOINT.

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. Zna podstawowe zasady pracy zespołowej. Docenia wagę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobyć uporządkowaną wiedzę o wymaganiach i wytycznych zawartych w znormalizowanych systemach zarządzania jakością, jako niezbędnej bazy do stosowania w praktyce projektowania, dokumentowania, wdrażania, przeglądu, auditowania, certyfikacji, utrzymywania i doskonalenia znormalizowanego systemu zarządzania jakością zgodnego w przedsiębiorstwie, bez względu na jego typ i wielkość oraz rodzaj dostarczanego produktu lub usługi. Zrozumienie konieczności aktualizowania wiedzy w tym zakresie w związku z cykliczną aktualizacją norm oraz powszechnością ich stosowania.

C2. Zdobyć elementarnych umiejętności oraz doświadczeń praktycznych w projektowaniu, dokumentowaniu, zapewnianiu spójności, doskonaleniu, utrzymywaniu i auditowaniu systemu zarządzania jakością zgodnego z wybranymi normami zarządzania jakością na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa.

C3. Wzmocnienie umiejętności współdziałania i pracy w grupie oraz przyjmowania w niej różnych ról organizacyjnych odpowiadających różnym funkcjom w przedsiębiorstwie - realizowane w elementarnym zakresie związanym z projektowaniem, dokumentowaniem, zapewnianiem spójności, utrzymywaniem, doskonaleniem i auditowaniem systemu zarządzania jakością zgodnego z wybranymi normami zarządzania jakością na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Charakteryzuje znormalizowane systemy zarządzania jakością uwzględniając zakres stosowania poszczególnych norm oraz ich globalne zastosowanie w łańcuchu dostaw. Zna założenia podstawowe oraz podstawowe wymagania dotyczące znormalizowanych systemów zarządzania jakością (ZSJ) - co najmniej szczegółowo opisuje model systemu bazujący na podejściu procesowym, wylicza i rozpoznaje zasady zarządzania jakością oraz podaje przykłady ich odzwierciedlenia w podstawowych wymaganiach dotyczących SZJ, rozpoznaje i opisuje oraz objaśnia wymagania dotyczące SZJ z rozróżnieniem ich przynależności do grup wymagań (Procesy i dokumentowanie SZJ, Odpowiedzialność kierownictwa, Zarządzanie zasobami, Realizacja wyrobu, Pomiar, analiza i doskonalenie).

PEU_W02 - Zna terminologię stosowaną w znormalizowanych systemach zarządzania jakością szczególnie definiuje terminy, dobiera definicje do terminów, rozpoznaje definicje terminów, rozróżnia terminy oraz definicje podobne, identyfikuje i wylicza terminy charakterystyczne dla poszczególnych aspektów systemu zarządzania jakością, charakteryzuje przyczyny zmian wprowadzanych do terminologii w kontekście zasad normalizacji.

PEU_W03 - Zna normatywne wytyczne dotyczące auditowania SZJ - rozpoznaje i opisuje oraz objaśnia zasady auditowania, zarządzanie programem auditów, przeprowadzanie procesu auditowania, wymagania stawiane auditorom

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi komunikować się przy użyciu specjalistycznego słownictwa z obszaru zarządzania jakością, interpretować treść norm pod kątem zastosowania wymagań i wytycznych w przykładowym mikroprzedsiębiorstwie

PEU_U02 - Umie identyfikować i elementarnie opisywać procesy systemu zarządzania jakością przykładowego mikroprzedsiębiorstwa oraz tworzyć i doskonalić wybrane elementy podstawowej dokumentacji tego systemu

PEU_U03 - Umie w elementarnym zakresie planować i przeprowadzać oraz dokumentować auditownie wybranych elementów systemu zarządzania jakością

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi myśleć i w sposób kreatywny rozwiązywać problemy dotyczące dokumentowania systemu zarządzania jakością (SZJ).

PEU_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role odpowiadające funkcjom w SZJ przedsiębiorstwa.

PEU_K03 - Potrafi myśleć w kategoriach systemowego zarządzania jakością. Rozumie konieczności aktualizowania wiedzy w tym zakresie w związku z cykliczną aktualizacją norm oraz powszechnością ich stosowania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład

Liczba godzin

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy1 | <p>Analiza terminologii systemów zarządzania jakością wg wymagań norm systemów zarządzania jakością w zakresie ISO 9001 oraz wymagań innych norm SZJ w przemyśle lotniczym, motoryzacyjnym, wojskowym, spożywczym, badawczym i jej znaczenie.</p> <p>Wprowadzenie do stosowania ISO 9001 - w kontekście strategicznej decyzji organizacji, czynników wpływających na projektowanie i wdrożenie SZJ zgodnego z ISO 9001, modelu SZJ którego podstawą jest proces, powiązań z ISO 9004 oraz kompatybilności z innymi systemami, przeznaczenia wyspecyfikowanych wymagań, uniwersalności stosowania przez dowolną organizację i wynikających stąd ograniczeń. Wprowadzenie do zastosowania pozostałych norm ZSJ, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ISO 14000 – normy systemu zarządzania środowiskiem, - ISO 18000 – normy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, - ISO 22000 – normy dotyczące zarządzania bezpieczeństwem żywności, <p>A także innych norm SZJ stosowanych w przemyśle lotniczym (AS/EN 9100), motoryzacyjnym (IATF 16949), militarnym (normy serii AQUAP), badawczym (ISO/IEC 17025).</p> | 8 |
| Wy2 | <p>Analiza wymagań na przykładzie ISO 9001 w zakresie wymagań ogólnych dotyczących procesów jako podstawy SZJ oraz przedstawienie różnic dot. Wymagań pozostałych norm SZJ.</p> <p>Analiza wymagań norm SZJ w zakresie opisu procesów realizowanych w przedsiębiorstwie. Przykłady zastosowania narzędzi IDEF-0, BPMN, VSM do opracowania schematu procesów przedsiębiorstwa i zdefiniowania jego mierzalnych wskaźników.</p> | 6 |
| Wy3 | <p>Analiza wymaganych procedur oraz innych elementów w dokumentacji SZJ zgodnie z wytycznymi obowiązujących norm, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ISO 9001, ISO 14000, ISO 18000 – normy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, - ISO 22000 – normy dotyczące zarządzania bezpieczeństwem żywności, <p>A także innych norm SZJ stosowanych w przemyśle lotniczym (AS/EN 9100), motoryzacyjnym (IATF 16949), militarnym (normy serii AQUAP), badawczym (ISO/IEC 17025).</p> | 6 |
| Wy4 | <p>Przegląd wymagań norm SZJ w zakresie dokonywania pomiarów i monitoringu, analizowania wyników oraz doskonalenia. Szczegółowa analiza wymagań dot. auditów wewnętrznych, działań korygujących i zapobiegawczych oraz ciągłego doskonalenia, z komentarzem i przykładami.</p> <p>Analiza normatywnych wytycznych ISO 19011 dotyczących auditowania SZJ - zasady auditowania, zarządzanie programem auditów, przeprowadzanie procesu auditowania, wymagania stawiane auditorom.</p> <p>Wdrażania i certyfikacji "znormalizowanych" SZJ.</p> | 8 |
| Wy5 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | <p>A.Sprawy organizacyjne.</p> <p>B.Odpowiedzialność kierownictwa a 8 zasad zarządzania jakością i cykl PDCA. Polityka jakości i cele jakości jako dokumenty SZJ przedsiębiorstwa.</p> <p>C.Określanie formy prawnej, wyrobu i początkowej struktury organizacyjnej mikroprzedsiębiorstw jako obiektów dalszej pracy grupowej nad ustanawianiem i dokumentowaniem systemu zarządzania jakością, kończącej się pisemnym projektem dokumentacji SZJ powstającej w warunkach nadzorowanych.</p> | 2 |

| | | |
|-------|--|---|
| Proj2 | A.Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B.Spełnianie wymagań ogólnych dot. systemu zarządzania jakością - identyfikacja niezbędnych procesów i struktury ich powiązań. Rozpoczęcie prac nad mapą procesów przedsiębiorstwa. Ustalanie przebiegu procesu realizacji wyrobu z uwzględnieniem monitoringu i pomiarów zgodności. | 4 |
| Proj3 | A.Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B.Udokumentowane procedury i zapisy wymagane bezpośrednio przez normę ISO 9001 lub inną oraz projektowanie ich form graficznych. Inne zapisy potrzebne organizacji. Dokumenty wymagane bezpośrednio przez normę ISO 9001 lub inną wybraną spośród norm SZJ oraz inne dokumenty potrzebne organizacji. Procedura nadzoru nad zapisami. Procedura nadzoru nad dokumentami. | 4 |
| Proj4 | A.Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B.Rodzaje działań do podjęcia w przypadku ujawnienia dowolnej niezgodności. Procedura nadzoru nad wyrobem niezgodnym/ niezgodnością. | 4 |
| Proj5 | A.Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B.Procedura działań korygujących. Procedura działań zapobiegawczych. | 2 |
| Proj6 | A.Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B.Procedura auditów wewnętrznych. | 2 |
| Proj7 | A.Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B.Prace grup nad scaleniem opracowanych fragmentów dokumentacji w spójne pisemne projekty dokumentacji SZJ - księgi jakości określonych mikroprzedsiębiorstw. Porządkowanie i scalanie zrealizowanych ćwiczeń wprowadzających w spójne dokumenty podlegające ocenie. C.Ćwiczenia w analizie i dokumentowaniu niezgodności jako niespełnienia wymagań normy SZJ oraz przedstawianie wyników zrealizowanych ćwiczeń w formie spójnego dokumentu podlegającego ocenie. Przygotowanie dokumentów zlecających zewnętrznemu zespołowi przeprowadzenie auditu wewnętrznego w poszczególnych mikroprzedsiębiorstwach w ustalonym zakresie, dotyczącym udokumentowania SZJ zgodnie z wymaganiami normy SZJ. | 6 |
| Proj8 | A.Zlecenie przeprowadzenia auditu wraz z przekazaniem księgi jakości mikroprzedsiębiorstwa oraz inne czynności związane z inicjowaniem auditu. B.Wstępny przegląd dokumentacji SZJ mikroprzedsiębiorstwa. Przygotowanie do realizacji badania auditowego dokumentacji SZJ w mikroprzedsiębiorstwie, w tym tworzenie list pytań kontrolnych oraz formularzy na potrzeby zapisów roboczych. | 2 |
| Proj9 | A.Przeprowadzenie badania auditowego dokumentacji SZJ w mikroprzedsiębiorstwie - zbieranie i weryfikowanie informacji, dokumentowanie dowodów z auditu zapisami roboczymi, opracowanie ustaleń z auditu oraz przygotowanie wniosków z auditu. B.Przygotowanie raportu z auditu, włącznie z załączeniem zapisów roboczych. | 2 |

| | | |
|--------|--|----------|
| Proj10 | A.Dystrybucja raportu z auditu. Zakończenie auditu a podjęcie działań poauditowych. B.Organizacja końcowego etapu procesu zaliczania projektu oraz testowanie znajomości fachowej terminologii. | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. praca własna - przygotowanie do projektu
N3. prezentacja projektu
N4. dyskusja problemowa
N5. praca grupowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|--|
| F1 | PEU-W01, PEU-W02, PEU_U01 | Ocena wyniku ćwiczeń wstępnych z analizy i interpretacji tekstu normy ISO 9001 i wybranych dokumentów źródłowych |
| F2 | PEU_W01, PEU_W02, | Ocena wyniku ćwiczeń wstępnych z analizy porównawczej wybranych wymagań norm ISO 9001, ISO 14001 i PN-N-18001 |
| F3 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03, | Ocena opracowanej dokumentacji SZJ |

| | | |
|--|---|--|
| F4 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U03, | Ocena wyniku ćwiczeń w analizowaniu i opisie niezgodności |
| F5 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03, | Ocena opracowanego raportu z auditu |
| F6 | PEU_W02 | Wynik testowania znajomości fachowej terminologii |
| F7 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03, | Ocena aktywnego udziału w zajęciach (prezentacja, dyskusja nad prezentacją, aktywność w pracy grupy, zgłaszanie propozycji działań poauditowych) |
| $P = (F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 + F7) : 7$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Materiały szkoleniowe opracowane przez prowadzącego.
- [2] Przykładowe rzeczywiste dokumenty systemu zarządzania jakością różnych organizacji.
- [3] PN-EN ISO 9001:2009, Systemy zarządzania jakością - Wymagania.
- [4] B. Sujak-Cyrul, Quality Management System. An Introduction to the Project of Documenting and Audit of Quality Management Systems., Wrocław: Wrocław University of Technology & PRINTPAP, 2011.
- [5] D. Hoyle, ISO 9000 quality systems handbook - using the standards as a framework for business improvement ., Amsterdam - Boston : Butterworth-Heinemann, 2009. (dostępna w wersji elektronicznej za pośrednictwem Biblioteki Głównej PWR).
- [6] Raport Techniczny ISO/TR 10013, Wytyczne dotyczące dokumentacji systemu zarządzania jakością. Wydanie pierwsze 2001-07-15., Warszawa: PKN, 2002.
- [7] Poradnik Komitetu ISO/TC 176, ISO 9001 dla małych firm. Metody postępowania., Warszawa: PKN, 2003.
- [8] P. Grudowski, Systemy zarządzania jakością wg normy ISO 9001 w małej firmie. Dokumentacja. Wdrożenie. Audit., Bydgoszcz: Wyd. OPO-AJG, 2004 (wyd.II).
- [9] Projekt międzynarodowej normy ISO/DIS 9001:2014 (E), Quality management systems - Requirements.
- [10] Sebastian Koziołek, Damian Derlukiewicz
Method of assessing the quality of the design process of construction equipment with the use of DFSS (design for Six Sigma). Automation in Construction. 2012, vol. 22, s. 223-232.
- [11] Sebastian Koziołek, Patrycja Bochniak
Systemy zarządzania w laboratoriach badawczych. Górnictwo Odkrywkowe. 2010, R. 51, nr 4, s. 140-144.
- [12] Sebastian Koziołek, Eugeniusz Rusiński, Krzysztof Jamroziak*
Critical to quality factors of engineering design process of armoured vehicles. Solid State Phenomena. 2010, vol. 165, s. 280-284.
- [13] Eugeniusz Rusiński, Sebastian Koziołek, Damian Derlukiewicz
Metoda oceny jakości procesu projektowo-konstrukcyjnego maszyn roboczych z zastosowaniem metodyki Optimal Design for Six Sigma. W: Problemy rozwoju maszyn roboczych : XXII konferencja naukowa, Zakopane, 19-22.01.2009. Kielce : Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2009. s. 137-138.
(Nauki Techniczne - Politechnika Świętokrzyska). Budowa i Eksploatacja Maszyn
- [14] Sebastian Koziołek, Mariusz Ptak, Mateusz Słupiński
Manufacturing problem solving using TRIZ and DFSS module. Systems: Journal of Transdisciplinary Systems Science. 2012, vol. 16, nr 2, s. 17-23.
- [15] Sebastian Koziołek, Krzysztof Jamroziak*, Mariusz K. Kosobudzki*
Quality assessment of high mobility multi-purpose vehicles in ballistic armour design. Zeszyty Naukowe - Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych im. gen. T. Kościuszki. 2012, R. 44, nr 2, s. 258-267.
- [16] Damian Derlukiewicz, Sebastian Koziołek
Identification of the causes of glazing defects in the production of ceramic tiles. W: 30th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics, Primošten, Croatia, September 25-28, 2013 : proceedings / [eds. Ivo Alfrević, Damir Semenski]. Zagreb : Croatian Society of Mechanics, 2013. s. 187-188.
- [17] Sebastian Koziołek, Mariusz Ptak
Metodyka optymalizacji produkcji z zastosowaniem TRIZ oraz DFSS. W: Interdyscyplinarność badań naukowych 2011 : praca zbiorowa / pod red. Jarosława Szreka. Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011. s. 183-188.
- [18] Sebastian Koziołek, Damian Derlukiewicz
Identyfikacja newralgicznych elementów maszyn roboczych z zastosowaniem metodyki Quality Function Deployment. Przegląd Mechaniczny. 2010, R. 69, nr 2, s. 33-39.
- [19] Eugeniusz Rusiński, Sebastian Koziołek, Krzysztof Jamroziak*
Quality assurance method for the design and manufacturing process of armoured vehicles. Eksploatacja i Niezawodność - Maintenance and Reliability. 2009, nr 3, s. 70-77.
- [20] Eugeniusz Rusiński, Sebastian Koziołek, Krzysztof Jamroziak*
Metoda zapewnienia jakości procesu projektowo-konstrukcyjnego pojazdów opancerzonych. W: Problemy eksploatacji techniki bojowej oraz kompetencje oficerów logistyki Wojsk Lądowych, EKSPLOLOG 2008 : III Sympozjum naukowo-techniczne, [Wrocław-Karłów, 19-21.11.2008] / pod red. Kazimierza Kowalskiego. Wrocław : Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych im. gen. Tadeusza Kościuszki, 2008. s. 227-233.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1]PN-EN ISO 9000:2006, Systemy zarządzania jakością - Podstawy i terminologia.
- [2]PN-EN ISO 9004:2010, Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji - Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością.
- [3]PN-EN ISO 19011:2012. Wytuczne dotyczące auditowania systemów zarządzania.
- [4]A. Scheibeler, Praktyczne wdrażanie nowej normy ISO 9001:2000., Warszawa: Wydawnictwo WEKA, 2001.
- [5]P. B. Jensen, ISO 9000 - Przewodnik i komentarz., Warszawa: Wyd. Alfa-Wero, 1996.
- [6]Czasopisma branżowe: Zarządzanie jakością, Postępy jakości, Zarządzanie przedsiębiorstwem
- [7] Sebastian Koziółek, Mariusz Ptak, Mateusz Słupiński
Manufacturing problem solving using TRIZ and DFSS module. Systems: Journal of Transdisciplinary Systems Science. 2012, vol. 16, nr 2, s. 17-23.
- Sebastian Koziółek, Krzysztof Jamroziak*, Mariusz K. Kosobudzki*
Quality assessment of high mobility multi-purpose vehicles in ballistic armour design. Zeszyty Naukowe - Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych im. gen. T. Kościuszki. 2012, R. 44, nr 2, s. 258-267.
- [8] Damian Derlukiewicz, Sebastian Koziółek
Identification of the causes of glazing defects in the production of ceramic tiles. W: 30th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics, Primošten, Croatia, September 25-28, 2013 : proceedings / [eds. Ivo Alfirić, Damir Semenski]. Zagreb : Croatian Society of Mechanics, 2013. s. 187-188.
- [9] Sebastian Koziółek, Mariusz Ptak
Metodyka optymalizacji produkcji z zastosowaniem TRIZ oraz DFSS. W: Interdyscyplinarność badań naukowych 2011 : praca zbiorowa / pod red. Jarosława Szreka. Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011. s. 183-188.
- [10] Sebastian Koziółek, Damian Derlukiewicz
Identyfikacja newralgicznych elementów maszyn roboczych z zastosowaniem metodyki Quality Function Deployment. Przegląd Mechaniczny. 2010, R. 69, nr 2, s. 33-39.
- [11] Eugeniusz Rusiński, Sebastian Koziółek, Krzysztof Jamroziak*
Quality assurance method for the design and manufacturing process of armoured vehicles. Eksploatacja i Niezawodność - Maintenance and Reliability. 2009, nr 3, s. 70-77.
- [12] Eugeniusz Rusiński, Sebastian Koziółek, Krzysztof Jamroziak*
Metoda zapewnienia jakości procesu projektowo-konstrukcyjnego pojazdów opancerzonych. W: Problemy eksploatacji techniki bojowej oraz kompetencje oficerów logistyki Wojsk Lądowych, EKSPLOLOG 2008 : III Sympozjum naukowo-techniczne, [Wrocław-Karłów, 19-21.11.2008] / pod red. Kazimierza Kowalskiego. Wrocław : Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych im. gen. Tadeusza Kościuszki, 2008. s. 227-233.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Woźna email: anna.wozna@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Planowanie eksperymentów (DOE)**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Design of Experiments (DOE)**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM3038**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 15 | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | 25 | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | 1 | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1 | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | 0.7 | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma wiedzę o o sposobach przedstawiania i analizowania związków przyczynowo-skutkowych w obiektach (wyrobach i procesach).
2. Student ma ugruntowaną wiedzę o statystyce matematycznej i metodach statystycznego sterowania procesami.
3. Student potrafi wykonywać obliczenia w programie Excel.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy w zakresie metod planowania doświadczeń i ich zastosowań w rozwiązywaniu problemów związanych z jakością.
- C2. Nabycie umiejętności dotyczących właściwego postępowania przy planowaniu, przeprowadzeniu i analizowaniu wyników doświadczeń.
- C3. Nabycie umiejętności zastosowania metod statystycznych do analizowania wyników doświadczeń.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student potrafi scharakteryzować metody Planowania doświadczeń i wskazać ich rolę w planowaniu i doskonaleniu jakości.

PEU_W02 - Student potrafi wymienić różne metody planowania doświadczeń i dobrać je w zależności od postawionego problemu badawczego.

PEU_W03 - Student zna metody statystyczne do analizy wyników doświadczeń.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi zaplanować działania niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia.

PEU_U02 - Student potrafi dobrać właściwą metodykę do przeprowadzenia doświadczenia (plan doświadczeń) i właściwe metody do analizy jego wyników.

PEU_U03 - Student potrafi interpretować wyniki przeprowadzonych doświadczeń oraz przygotować dobrze udokumentowane opracowanie w tym zakresie.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student jest świadomy znaczenia pracy w grupie i jej wpływu na kreatywność.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do planowania doświadczeń - rola w planowaniu jakości i doskonaleniu jakości. Podstawowe definicje i terminologia związana z DOE. Zalety wynikające z planowania doświadczeń. Fazy eksperymentowania: planowanie, projektowanie, przeprowadzanie i analiza. | 1 |
| Wy2 | proste doświadczenia porównawcze. Testowanie hipotez dla wartości średnich i wariancji. Analiza wariancji (ANOVA). Pojęcie efektów głównych i interakcji. Model ustalonych efektów. Estymacja parametrów modelu. Analiza statystyczna wyników. | 2 |
| Wy3 | Minimalizacja efektów zakłócających - randomizacja i blokowanie. Plan blokowy zrandomizowany, plan kwadratu łacińskiego, plan kwadratu grecko-łacińskiego. | 2 |
| Wy4 | Plany czynnikowe dwupoziomowe i trzypoziomowe kompletne - definicje, zasady, zalety. Analiza statystyczna. Generalne plany czynnikowe. Blokowanie w planach czynnikowych. Plany czynnikowe frakcyjne dwupoziomowe. Pojęcia uwikłania, aliasów i rozdzielczości planu doświadczenia. Plany eliminacyjne. Analiza statystyczna. | 2 |

| | | |
|----------------------------|---|---------------|
| Wy5 | Modele regresji w planowaniu eksperymentów. Sprawdzanie adekwatności modelu. Predykcja wyników. | 2 |
| Wy6 | Plany doświadczeń zagnieżdżone - rodzaje i ich analiza statystyczna. Analiza składowych wariacji. Optymalizacja zmiennej odpowiedzi - Plan powierzchni odpowiedzi - wprowadzenie, plany doświadczeń, modele. | 2 |
| Wy7 | Planowanie eksperymentów wg metod Taguchi - idea Robust Design, strategia przeprowadzania doświadczeń, grafy liniowe, tablice wewnętrzne i zewnętrzne, plany ortogonalne, analiza wyników doświadczeń. Przykład zastosowania. | 2 |
| Wy8 | Bieżąca problematyka w DOE. Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Laboratorium | | Liczba godzin |
| Lab1 | Wprowadzenie. Zajęcia organizacyjne. Testowanie hipotez - ćwiczenia obliczeniowe ze wsparciem oprogramowania. | 1 |
| Lab2 | Testowanie hipotez - ćwiczenia obliczeniowe ze wsparciem oprogramowania. | 2 |
| Lab3 | Analiza wariacji. Plany blokowy zrandomizowane, plany kwadratu łacińskiego, plany kwadratu grecko-łacińskiego - ćwiczenia obliczeniowe ze wsparciem oprogramowania. | 2 |
| Lab4 | Opracowywanie planów eksperymentów dwupoziomowych pełnoczynnikowych kompletnych i czynnikowych frakcyjnych - ćwiczenia ze wsparciem oprogramowania. | 2 |
| Lab5 | Analiza wariacji dla eksperymentów dwuczynnikowych. Zastosowanie analizy regresji do budowy modelu - ćwiczenia ze wsparciem oprogramowania. | 2 |
| Lab6 | Opracowywanie planów eksperymentów powierzchni odpowiedzi i ich analiza wyników eksperymentu - ćwiczenia ze wsparciem oprogramowania. | 2 |
| Lab7 | Opracowywanie i analiza eksperymentów wg metody Taguchi - ćwiczenia ze wsparciem oprogramowania | 2 |
| Lab8 | Podsumowanie zajęć. Zaliczenie. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wprowadzenie. Zajęcia organizacyjne. | 1 |
| Proj2 | Analiza wybranego obiektu (wyrób, proces) pod kątem przeprowadzenia zaplanowanego doświadczenia - wybór celu, wybór zmiennej wyjściowej, wybór i klasyfikacja czynników | 2 |
| Proj3 | Planowanie, wykonanie i analiza prostych eksperymentów jednoczynnikowych i dwuczynnikowych. Analiza wariacji doświadczenia jednoczynnikowego i dwuczynnikowego. | 2 |
| Proj4 | Zaplanowanie, przeprowadzenie doświadczenia czynnikowego frakcyjnego na dwóch poziomach oraz analiza jego wyników. Opracowanie modelu procesu, sprawdzenie jego adekwatności i predykcja wyników. | 2 |
| Proj5 | Zaplanowanie, przeprowadzenie doświadczenia pełnoczynnikowego kompletnego na dwóch poziomach oraz analiza jego wyników. Opracowanie modelu i jego weryfikacja. | 2 |
| Proj6 | Optymalizacja wyjścia procesu. Zaplanowanie, przeprowadzenie doświadczenia za pomocą planu powierzchni odpowiedzi i analiza jego wyników. | 2 |

| | | |
|-------|---|----------|
| Proj7 | Zaplanowanie, przeprowadzenie doświadczenia wg metody Taguchi. Analiza wyników. | 2 |
| Proj8 | Prezentacja raportów z projektu. Podsumowanie i zaliczenie projektu. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. ćwiczenia problemowe
 N3. eksperyment laboratoryjny
 N4. praca własna - przygotowanie do projektu
 N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W03 | Kolokwium zaliczeniowe |
| P = F! | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03 | Kartkówka, zadanie wejściowe. |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| | | |

| | | |
|----|--|--|
| F1 | PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03 PEU_K01; PEU_K02 | Prezentacja wyników projektów Ocena raportów z projektów |
|----|--|--|

P = F1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Korzyński, Mieczysław. *Metodyka eksperymentu*. Red. . Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017
Podręcznik statystyki Statsoft: <https://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Szymczak, Wiesław. *Praktyka wnioskowania statystycznego*. Red. . Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2018

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Metody planowania i zapewnienia jakości**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Quality planning and assurance methods**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM3039**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|---------------------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | 15 | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | 25 | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | Zaliczenie na ocenę | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | 1 | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 1 | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | 0.7 | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna zasady współczesnego podejścia do zarządzania jakością.
2. Ma podstawową wiedzę na temat systemów wytwarzania.
3. Ma podstawową wiedzę na temat metod statystycznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy o metodach i narzędziach planowania i zapewnienia jakości.
- C2. Zdobyć umiejętności analizy wybranych problemów za pomocą metod i narzędzi zapewnienia jakości.
- C3. Nabycie umiejętności pracy w zespole w celu rozwiązywania problemów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Zna metody i narzędzia planowania i zapewnienia jakości.

PEU_W02 - Zna metody analizy związków przyczynowo-skutkowych.

PEU_W03 - Posiada wiedzę na temat planowania jakości i metod inżynierii jakości.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Umie stosować wybrane metody narzędzia do planowania, zapewnienia i doskonalenia jakości.

PEU_U02 - Potrafi przeanalizować związki przyczynowo-skutkowe.

PEU_U03 - Potrafi poddać ocenie wybrany system i wskazać te jego elementy, które wymagają doskonalenia i stadaryzacji.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Jest świadomy znaczenia pracy zespołowej w zarządzaniu jakością.

PEU_K02 - Ma świadomość znaczenia kreatywnego myślenia w rozwiązywaniu problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|-------------------------|---|---------------|
| Wy1 | Rola planowania, zapewnienia i doskonalenia jakości w zarządzaniu jakością. | 1 |
| Wy2 | Graficzne narzędzia wspomagające analizę procesów. Mapa zmiennych procesu. | 2 |
| Wy3 | Metody rozwoju wyrobu w oparciu o głos klienta - metoda Kano, metoda QFD. | 2 |
| Wy4 | Analiza i ograniczanie wpływu ryzyka - metoda FMEA dla analizy konstrukcji wyrobu (DFMEA) i dla analizy procesu (PFMEA) | 2 |
| Wy5 | Metody do analiz jednoczynnikowych zależności przyczynowo-skutkowych - metody graficzne, testy niezależności, metody regresji, metody Shainin. | 2 |
| Wy6 | Inżynieria jakości (Robust design) - charakterystyka, funkcja strat, miary jakości, projektowanie parametrów (modele inżynierskie i eksperymenty) i projektowanie tolerancji. | 2 |
| Wy7 | Zapobieganie niezgodnościom. Kontrola odbiorcza wrywkowa wg oceny alternatywnej. | 2 |
| Wy8 | Kontrola odbiorcza wrywkowa wg oceny liczbowej. Podsumowanie wykładu. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Ćwiczenia | | Liczba godzin |
| Ćw1 | Opracowywanie mapy zmiennych procesu i jej analiza. | 1 |
| Ćw2 | Zastosowanie metody Kano i Domu Jakości w procesie rozwoju wyrobu. | 2 |
| Ćw3 | Przeprowadzenie analizy FMEA dla wybranego wyrobu. | 2 |
| Ćw4 | Przeprowadzenie analizy FMEA dla wybranego procesu. | 2 |
| Ćw5 | Planowanie doświadczeń jednoczynnikowych i analiza wyników wyjść procesu za pomocą narzędzi statystycznych. | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Ćw6 | Wyznaczanie strat i optymalizacja wyrobu zgodnie z koncepcją Robust Design. | 2 |
| Ćw7 | Opracowanie planów kontroli odbiorczej wyrywkowej. | 2 |
| Ćw8 | Podsumowanie zajęć. Zaliczenie. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Opracowanie map procesu - SIPOC i mapy zmiennych dla wybranego procesu. | 1 |
| Proj2 | Analiza głosu klienta w odniesieniu do wybranego wyrobu za pomocą metody Kano i metody QFD. | 2 |
| Proj3 | Analiza ryzyka dla wybranego wyrobu (systemu) za pomocą metody DFEMA. | 2 |
| Proj4 | Analiza ryzyka dla wybranego procesu za pomocą metody PFEMA. | 2 |
| Proj5 | Przegląd wyników projektów. Dyskusja podsumowująca. | 2 |
| Proj6 | Zaplanowanie, przeprowadzenie i analiza eksperymentu jednoczynnikowego dla wybranego zadania badawczego. | 2 |
| Proj7 | Opracowanie planu kontroli odbiorczej dla dostaw wybranego wyrobu. | 2 |
| Proj8 | Przegląd wyników projektów. Dyskusja podsumowująca. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. ćwiczenia problemowe
N3. praca własna - przygotowanie do projektu
N4. przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W03 | Egzamin końcowy |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W03 | Sprawdzian na wejściu |
| F2 | PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03 PEU_K01; PEU_K02; | Pisemny sprawdzian z zadaniami. |

$P = 0,25 \cdot F1 + 0,75 \cdot F2$

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03 PEU_K01; PEU_K02; | Prezentacje projektów i oceny raportów z projektów. |

$P = F1$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.;
Slajdy z wykładu

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Konarzewska-Gubała E., Zarządzanie przez jakość : koncepcje, metody, studia przypadków. Wrocław, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, 2006;
Myszewski J., Po prostu jakość - podręcznik zarządzania jakością. Warszawa, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne 2009.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Przedsiębiorczość innowacyjna**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Innovative entrepreneurship**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM3040**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ogólna wiedza o zasadach gospodarki wolnorynkowej i podstawach zarządzania.
2. Umiejętność dyskusowania i przedstawiania własnego stanowiska w aspekcie rozwiązywania problemów związanych z realizacją pomysłu biznesowego oraz oceny jego potencjalnej innowacyjności.
3. Umiejętność pracy w zespole.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze zjawiskiem przedsiębiorczości z punktu widzenia procesowego odnoszącego przedsiębiorczość do działalności gospodarczej.
- C2. Zapoznanie studentów z nowoczesnym rozumieniem przedsiębiorczości innowacyjnej, źródeł innowacji oraz zarządzania innowacyjną organizacją, wykorzystującą współczesne narzędzia i techniki.
- C3. Zapoznanie studentów z rolą i znaczeniem planowania biznesowego, w tym tworzenia biznesplanów celem dopracowania koncepcji biznesowej i/lub uruchomienia planowanego przedsięwzięcia biznesowego.
- C4. Zwiększenie świadomości w zakresie możliwej kariery w przedsiębiorczości - pokazanie, że jest ona w zasięgu i ramach możliwości każdego z uczestników kursu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student ma wiedzę o roli przedsiębiorczości innowacyjnej we współczesnej gospodarce. Rozumie zasady funkcjonowania przedsiębiorstw na rynku oraz zna rodzaje innowacji oraz ich znaczenie zarówno dla przedsiębiorstw, jak i dla gospodarki.

PEU_W02 - Student ma wiedzę o zakresie cech osobowych, kompetencji, umiejętności i wiedzy przedsiębiorcy.

PEU_W03 - Student ma wiedzę dot. roli biznesplanu w przedsiębiorczość i zasad przygotowania biznesplanu. Rozumie w sposób pogłębiony znaczenie planowania w rozwoju przedsiębiorczości innowacyjnej. Zna metody gromadzenia danych i informacji niezbędnych do opracowania biznesplanu. Zna zasady tworzenia logicznej struktury biznesplanu oraz właściwego przygotowania i opracowania pod względem merytorycznym.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi wykorzystać posiadana wiedzę do prawidłowej interpretacji i wyjaśniania zjawisk ekonomicznych, gospodarczych oraz wzajemnych relacji między zjawiskami i procesami ekonomicznymi. Potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu planowania biznesowego w przedsiębiorstwie.

PEU_U02 - Student potrafi wykorzystać rozszerzona wiedzę teoretyczna na temat przygotowania biznesplanu i pozyskiwać dane do analizowania procesów i zjawisk zachodzących w otoczeniu oraz przedsiębiorstwie. Potrafi analizować szanse i zagrożenia związane z działalnością podmiotów na rynku.

PEU_U03 - Student potrafi wykorzystać współczesne techniki i narzędzia w przedsiębiorczości w ramach pracy zespołowej nad przygotowaniem biznesplanu i wybrane role w zespole przedsiębiorczym.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student, działając w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, potrafi współpracować w grupie przygotowującej projekty z zakresu planowania i uruchamiania innowacyjnego przedsięwzięcia biznesowego.

PEU_K02 - Student potrafi uczestniczyć w projektowaniu biznesplanu przewidując wielokierunkowe skutki działalności w dynamicznym otoczeniu biznesowym, trafnie dobierając strategie oraz narzędzia w celu optymalnego rozwiązywania problemów związanych z przedsiębiorczością i innowacyjnością.

PEU_K03 - Student potrafi wyszukiwać informacje oraz krytycznie je analizować, obiektywnie oceniać argumenty, racjonalnie tłumaczyć i uzasadniać własny punkt widzenia w zakresie działań przedsiębiorczych z wykorzystaniem wiedzy z zakresu przedsiębiorczości innowacyjnej.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Sprawy organizacyjne. Istota przedsiębiorczości innowacyjnej. Rozwój przedsiębiorczości innowacyjnej na świecie i w Polsce. | 1 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy2 | Proces przedsiębiorczy i jego elementy. Rodzaje przedsiębiorczości. | 2 |
| Wy3 | Postać przedsiębiorcy i jego cechy oraz kompetencje. Czynniki warunkujące sukces przedsiębiorcy. Wiedza przedsiębiorców i proces uczenia się. | 2 |
| Wy4 | Źródła inspiracji dla pomysłów biznesowych. Koncepcja realizacyjna - ujęcie systemowe. | 2 |
| Wy5 | Imperatyw innowacyjności. Innowacyjność jako podstawa działań przedsiębiorczych. Proces innowacji. Źródła innowacji. Rodzaje innowacji a ryzyko. Proces dyfuzji innowacji. Wprowadzenie do zarządzania innowacjami. | 2 |
| Wy6 | Budowanie zespołów założycielskich w przedsiębiorczości. Dobór partnerów biznesowych. Networking jako proces budowania i utrzymywania relacji społecznych oraz jego znaczenie w przedsiębiorczości. | 2 |
| Wy7 | Społecznościowy rozwój produktów. Crowdsourcing, crowdfunding i ekonomia współdzielenia. Wykorzystanie social mediów w budowaniu i rozwoju przedsiębiorczości innowacyjnej. Zewnętrzne uwarunkowania przedsiębiorczości. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe / studium przypadku. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Sprawy organizacyjne. Wstęp teoretyczny: istota biznesplanu, formy i rodzaje biznesplanów. Rola biznesplanu w działalności gospodarczej. Studenci dzielą się na zespoły robocze. | 1 |
| Proj2 | Wstęp teoretyczny: Zasady tworzenia biznesplanu. Elementy struktury biznesplanu. Wybór pomysłu biznesowego do opracowania elementów biznesplanu. | 2 |
| Proj3 | Opis przedsięwzięcia biznesowego. | 2 |
| Proj4 | Elementy analizy strategicznej. Analiza rynku i wybór rynku docelowego. | 2 |
| Proj5 | Analiza ryzyk, szans i zagrożeń. Harmonogram realizacji przedsięwzięcia. | 2 |
| Proj6 | Opracowanie elementów koncepcji działań marketingowych. | 2 |
| Proj7 | Harmonogram realizacji przedsięwzięcia. | 2 |
| Proj8 | Prezentacja biznesplanu. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. case study
- N3. konsultacje
- N4. praca własna - przygotowanie do projektu
- N5. prezentacja projektu

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład) | | |
|--|---------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Kolokwium zaliczeniowe / studium przypadku |
| P = F1 | | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Raport, prezentacja |
| P = F1 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Glinka B., Gudkova S., Przedsiębiorczość, Wolters Kluwer Business, 2011. Aulet B., Przedsiębiorczość zdyscyplinowana. Od startu do sukcesu w 24 krokach, 2020. Tracy B., Przedsiębiorczość. Jak założyć i rozwijać własną firmę, 2021. Drucker P., Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady, 1992. Makiela Z.J., Przedsiębiorczość i zarządzanie innowacjami. Wiedza, technologia, konkurencja, przedsiębiorstwo, 2018. Finch B., Jak napisać biznesplan. Zyskaj wsparcie i pieniądze na realizację swoich przedsięwzięć, 2021. Skrzypek J.T., Biznesplan w 10 krokach. Przewodnik od pomysłu do wdrożenia, 2014. <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Skonieczny J., Twórczość jako fundament strategii organizacji, 2019. Prystrom J., Wierzbicka K., Finansowanie działalności innowacyjnej, 2015. Jankowski M., Mała wielka firma. 7 sekretów efektywnego zarządzania, 2008. |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|---|
| dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl |

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Techniczne aspekty zapewnienia jakości**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Technical aspects of quality assurance**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM3041**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę o procesach technologicznych.
2. Ma podstawową wiedzę o metrologii technicznej.
3. Zna podstawowe narzędzia statystyki matematycznej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę o metodach i technicznych środkach zapewnienia jakości.
- C2. Nabycie umiejętności przeprowadzania wybranych badań do oceny jakości wyrobu.
- C3. Nabycie umiejętności przeprowadzania weryfikacji systemów pomiarowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Zna wybrane metody badań jakości wyrobów w obszarze inżynierii mechanicznej.

PEU_W02 - Zna metody weryfikacji systemów pomiarowych.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Umie przeprowadzić wybrane badanie jakości wyrobów w obszarze inżynierii mechanicznej.

PEU_U02 - Umie zaplanować badanie do oceny wybranego systemu pomiarowego i ocenić jego wyniki.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Rozumie potrzebę podejmowania decyzji w oparciu o liczby i fakty.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Metody badan nieniszczących - badania wizualne i penetracyjne. | 2 |
| Wy2 | Metody badan nieniszczących - badania magnetyczno-proszkowe. | 2 |
| Wy3 | Metody badan nieniszczących - badania radiograficzne i ultradźwiękowe. | 2 |
| Wy4 | Zapewnienie jakości spajanych złączy. Instrukcje Technologiczne Spawania (WPS), lutowania BPS. Kwalifikowanie technologii spawania, lutowania na podstawie badań technologii. | 2 |
| Wy5 | Technologiczny plan spawania , karty operacyjne spawania. Uprawnienia spawaczy oraz nadzór nad procesami spawania. | 2 |
| Wy6 | Pomiary kształtów obiektów w kontroli jakości – skanery 3D i przetwarzanie danych. | 2 |
| Wy7 | Badanie struktur wewnętrznych obiektów w kontroli jakości – tomografia komputerowa. | 2 |
| Wy8 | Metody badań warstwy wierzchniej (WW) oraz pomiary 2D i 3D chropowatości. | 2 |
| Wy9 | Cechy funkcjonalne powierzchni w eksploatacji maszyn i urządzeń. Korelacja między fizykalnymi i geometrycznymi właściwościami WW a jej cechami funkcjonalnymi. | 2 |
| Wy10 | Wyznaczanie niepewności pomiaru i jej rola w orzekaniu o zgodności ze specyfikacją. | 2 |
| Wy11 | Spójność pomiarowa, wzorcowanie sprzętu pomiarowego. | 2 |
| Wy12 | Analiza systemów pomiarowych - ocena wg danych liczbowych. | 2 |
| Wy13 | Analiza systemów pomiarowych - ocena wg danych alternatywnych | 2 |
| Wy14 | Analiza systemów pomiarowych - specjalne przypadki. Zarządzanie wyposażeniem do monitorowania i pomiarów. | 2 |
| Wy15 | Bieżąca problematyka metod badań jakości wyrobów. Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | Suma: 30 |

| Forma zajęć – Laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| Lab1 | Metody badan nieniszczących - prezentacja zastosowań badań wizualnych i penetracyjnych. | 2 |
| Lab2 | Metody badan nieniszczących - prezentacja zastosowań badań magnetyczno-proszkowych. | 2 |
| Lab3 | Metody badan nieniszczących - prezentacja zastosowań badań radiograficznych i ultradźwiękowych. | 2 |
| Lab4 | Opracowanie instrukcji spawania WPS dla wybranego złącza z uwzględnieniem czynników wpływających na jego jakość. | 2 |
| Lab5 | Ocena poziomu jakości złącza spawanego na podstawie badań wizualnych, procedury naprawy wykrytych niezgodności. | 2 |
| Lab6 | Pomiary kształtów obiektów w kontroli jakości – skanery 3D i przetwarzanie danych. | 2 |
| Lab7 | Tomograf komputerowy – możliwości zastosowań, ocena dokładności, demonstracja. | 2 |
| Lab8 | Pomiar błędu kształtu i położenia elementów części maszyn. | 2 |
| Lab9 | Możliwości oceny struktur geometrycznych powierzchni metodami 2D i 3D. | 2 |
| Lab10 | Budowa budżetu niepewności i jej wyznaczenie dla wybranego układu pomiarowego. | 2 |
| Lab11 | Wzorcowanie wybranego przyrządu pomiarowego. | 2 |
| Lab12 | Analiza systemów pomiarowych - ocena wg danych liczbowych. | 2 |
| Lab13 | Analiza systemów pomiarowych - ocena wg danych alternatywnych. | 2 |
| Lab14 | Analiza systemów pomiarowych - wyznaczanie krzywej przyrządu. | 2 |
| Lab15 | Podsumowanie zajęć laboratoryjnych. Ocena raportów. | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. praca własna – przygotowanie do laboratorium
- N3. eksperyment laboratoryjny
- N4. przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
|--|--------------------------|---|

| | | |
|--------|---------------------------|-----------|
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_K01 | Kolokwium |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium) | | |
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01; PEU_U02 | Sprawozdanie z laboratorium |
| P = F1 | | |

| |
|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> Materiały z wykładów. Publikacje proponowane przez prowadzących dla poszczególnych wykładów.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> Normy dostępne w Punkcie Informacji Normalizacyjnej (PIN) w Bibliotece Politechniki Wrocławskiej; Czuchryj J., Stachurski M., Badania nieniszczące w spawalnictwie : charakterystyka badań i zakres ich stosowania, Instytut Spawalnictwa (Gliwice) 2005; Arendarski J., Niepewność pomiarów, 2013;</p> |

| |
|---|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
| dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl |

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Strategia Six Sigma**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Six Sigma Strategy**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM3042**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|---------------------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | 15 | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | 25 | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | 1 | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 1 | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | 0.7 | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z obszaru zarządzania i inżynierii produkcji na poziomie studiów I stopnia
2. Umiejętność stosowania jakościowych metod rozwiązywania problemów oraz metod z zakresu statystycznego sterowania jakością na poziomie I i II semestru studiów II stopnia
3. Umiejętność posługiwania się podstawowymi narzędziami informatycznymi (MS Office)

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy o strategii Six Sigma (cel, przeznaczenie, wymagania, możliwości, metody i narzędzia)
- C2. Uzyskanie wiedzy o metodyce DMAIC oraz zasadach jej zastosowania
- C3. Nabycie umiejętności stosowania wybranych metod i narzędzi w obszarze każdej z faz metodyki DMAIC

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student ma wiedzę o strategii Six Sigma, potrafi wskazać jej cel i przeznaczenie oraz wymienić jej wymagania, metody i narzędzia, a także rozumie istotę i potrzebę zapewniania jakości w procesach produkcyjnych

PEU_W02 - Student ma wiedzę o metodyce DMAIC, potrafi scharakteryzować jej fazy oraz rozumie zasady jej stosowania

PEU_W03 - Student ma wiedzę o jakościowych metodach i narzędziach służących do analizy oraz doskonalenia procesów w ramach każdej z faz metodyki DMAIC

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi wykorzystać wybrane metody i narzędzia w obszarze strategii Six Sigma i metodyki DMAIC

PEU_U02 - Student potrafi przeprowadzić analizę na podstawie danych statystycznych i w oparciu o nią wyciągnąć wnioski o stanie procesu oraz dobrać metody usprawniające

PEU_U03 - Student potrafi opracować podstawową dokumentację do projektu Six Sigma

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student jest świadomy istoty pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów

PEU_K02 - Student jest świadomy potrzeby stosowania podejścia zorientowanego na wymagania klienta w zarządzaniu jakością

PEU_K03 - Student jest świadomy istoty opierania analiz jakościowych na rzetelnych danych

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie. Organizacja zajęć, zasady zaliczenia. Wprowadzenie do zapewniania jakości w procesach produkcyjnych. Metodyczne podejście do rozwiązywania problemów. Charakterystyka strategii Six Sigma. Podstawowe założenia metodyki DMAIC. Przykłady prowadzenia projektów Six Sigma w przedsiębiorstwach. | 2 |
| Wy2 | Metodyka DMAIC: faza DEFINE. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody wspomagające prawidłowe zdefiniowanie procesu produkcji oraz jego parametrów. Dobre praktyki i zasady w zbieraniu danych dotyczących systemu produkcyjnego. | 2 |
| Wy3 | Metodyka DMAIC: faza MEASURE. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody prowadzenia pomiarów i badania zdolności procesów produkcji. Zastosowanie narzędzi statystycznych w sterowaniu jakością. Metody ANOVA, SPC, karty kontrolne. | 2 |

| | | |
|-------------------------|---|---------------|
| Wy4 | Metodyka DMAIC: faza ANALYSE. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody prowadzenia analizy zebranych danych produkcji. Wnioskowanie na podstawie danych i narzędzia wspomagające poszukiwanie przyczyn problemów (burza mózgów, diagram Ishikawy itp.). Zrozumienie istoty ciągu przyczynowo-skutkowego w zapewnianiu jakości w produkcji. | 2 |
| Wy5 | Metodyka DMAIC: faza IMPROVE. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody doskonalenia procesów produkcji w oparciu o zebrane dane i przeprowadzoną analizę. Poszukiwanie rozwiązań, analiza czynników sterowalnych, potencjalne działania usprawniające. | 2 |
| Wy6 | Metodyka DMAIC: faza CONTROL. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody zapewniania ciągłości wprowadzonych usprawnień. Wdrażanie i prowadzenie działań pilotażowych. Kontrola i monitorowanie procesów. Istota i sposób identyfikacji odchyleń oraz reagowania na błędy wdrożonych procesów po usprawnieniach. | 2 |
| Wy7 | Lean Six Sigma - przykłady, istota, charakterystyka. Możliwości certyfikowania w zakresie uzyskania kompetencji potwierdzających wiedzę oraz umiejętność zastosowania omawianych metod. | 1 |
| Wy8 | Kolokwium | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Ćwiczenia | | Liczba godzin |
| Ćw1 | Zajęcia organizacyjne, podział na grupy ćwiczeniowe. Przekazanie i omówienie materiałów do pracy na ćwiczeniach. | 1 |
| Ćw2 | Omówienie przebiegu i wymagań przykładowego procesu. Przeprowadzenie procesu bazowego. Wprowadzenie do metody doskonalenia procesów DMAIC – faza DEFINE: zdefiniowanie przykładowego procesu z zastosowaniem narzędzi takich jak karta projektu, SIPOC, analiza udziałowców. | 2 |
| Ćw3 | Przeprowadzenie na przykładowym procesie fazy MEASURE cz.1: zebranie pomiarów procesu dla różnych operatorów, zaplanowanie procesu i systemu pomiarowego. | 2 |
| Ćw4 | Przeprowadzenie na przykładowym procesie fazy MEASURE cz.2: opracowanie MSA dla procesu (karta kontrolna X-R, analiza Gage R&R, analiza Multi-Vari). | 2 |
| Ćw5 | Przeprowadzenie na przykładowym procesie fazy ANALYSE: analiza danych procesu, burza mózgów, diagram Ishikawy. | 2 |
| Ćw6 | Przeprowadzenie na przykładowym procesie fazy IMPROVE: zaproponowanie sposobów doskonalenia procesu, określenie spodziewanych rezultatów, przeprowadzenie zaplanowanych eksperymentów, wybór rozwiązania. | 2 |
| Ćw7 | Przeprowadzenie na przykładowym procesie fazy CONTROL: zaplanowanie badań pilotażowych do wdrożenia proponowanych usprawnień, sformułowanie metod i narzędzi weryfikacji osiągniętych rezultatów. | 2 |
| Ćw8 | Podsumowanie ćwiczeń. Wnioski i dyskusja. Ocena zrealizowanych zadań. Omówienie ewentualnych błędów. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Zajęcia organizacyjne, podział na grupy projektowe. Przygotowanie materiałów indywidualnych do pracy w projekcie. | 1 |

| | | |
|-------|---|----------|
| Proj2 | Scharakteryzowanie przebiegu i wymagań wybranego procesu. Przeprowadzenie bazowego procesu indywidualnego. Zastosowanie metodyki DMAIC – faza DEFINE: zdefiniowanie własnego procesu z zastosowaniem narzędzi takich jak karta projektu, SIPOC, analiza udziałowców. | 2 |
| Proj3 | Metodyka DMAIC – faza MEASURE cz.1: zebranie pomiarów własnego procesu dla różnych operatorów, zaplanowanie procesu i systemu pomiarowego. | 2 |
| Proj4 | Metodyka DMAIC – faza MEASURE cz.2: opracowanie MSA dla własnego procesu (karta kontrolna X-R, analiza Gage R&R, analiza Multi-Vari). | 2 |
| Proj5 | Metodyka DMAIC – faza ANALYSE: analiza danych procesu, burza mózgów, diagram Ishikawy dla własnego procesu. | 2 |
| Proj6 | Metodyka DMAIC – faza IMPROVE: zaproponowanie sposobów doskonalenia własnego procesu, określenie spodziewanych rezultatów, przeprowadzenie zaplanowanych eksperymentów, wybór rozwiązania. | 2 |
| Proj7 | Metodyka DMAIC – faza CONTROL: zaplanowanie badań pilotażowych do wdrożenia proponowanych usprawnień, sformułowanie metod i narzędzi weryfikacji osiągniętych rezultatów dla własnego procesu. | 2 |
| Proj8 | Prezentacja projektów na ocenę. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. dyskusja problemowa
- N3. konsultacje
- N4. prezentacja multimedialna
- N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | udział w dyskusjach problemowych |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|--|
| F1 | PEU_U02, PEU_U03 | ocena przygotowania i części obliczeniowej projektu, obrona projektu |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Eckes G.: Rewolucja Six Sigma : jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski, MT Biznes, 2010
2. Hamrol A.: Strategie i praktyki sprawnego działania LEAN, SIX SIGMA i inne, PWN, 2018
3. Cavanagh R.R. i in.: Six Sigma - sposób poprawy wyników nie tylko dla firm takich, jak GE czy Motorola, Liber, 2013

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Johnson J.A. i in.: A "Six Sigma" Black Belt Case Study: G.E.P. Box's Paper Helicopter Experiment Part A, Quality Engineering, 18:4, 413-430, 2016, DOI: 10.1080/08982110600875894
2. Johnson J.A. i in.: A "Six Sigma" Case Study: G.E.P. Box's Paper Helicopter Experiment—Part B, Quality Engineering, 18:4, 431-442, 2006, DOI: 10.1080/08982110600719415
3. Hamrol A.: Zarządzanie jakością z przykładami, PWN, 2012
4. Szczepańska K.: Zarządzanie jakością: koncepcje, metody, techniki, narzędzia, 2015

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Joanna Kochańska email: joanna.kochanska@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Rozwój przedsiębiorstw w oparciu o transformację cyfrową**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Development of enterprises based on digital transformation**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4059**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | | 25 |
| Forma zaliczenia | | | | | Zaliczenie na ocenę |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | 1 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | | 0.7 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma elementarną wiedzę w zakresie technologii Przemysłu 4.0.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie organizacji produkcji.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie różnych aspektów zmian w przedsiębiorstwie w kontekście oceny dojrzałości cyfrowej.
- C2. Zapoznanie się z metodami oceny dojrzałości cyfrowej.
- C3. Zapoznanie się z koncepcją działalności Europejskich Hubów Innowacji Cyfrowych.
- C4. Poznanie warunków transformacji zarówno produktu, jak i usług, w aspekcie organizacyjnym i kompetencyjnym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Potrafi omówić metody oceny dojrzałości cyfrowej.

PEU_W02 - Potrafi omówić aspekt organizacyjny podczas transformacji usługi lub produktu.

PEU_W03 - Zna strukturę i metodę opracowania planu transformacji cyfrowej.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi wykorzystać i odpowiednio dobrać metody oceny dojrzałości cyfrowej.

PEU_U02 - Potrafi ocenić aspekt organizacyjny podczas transformacji usługi lub produktu.

PEU_U03 - Potrafi przygotować plan transformacji cyfrowej.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi wykorzystywać nowoczesne narzędzia wspierające transformację cyfrową.

PEU_K02 - Potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEU_K03 - Rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Seminarium | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Sem1 | Omówienie koncepcji działalności Europejskich Hubów Innowacji Cyfrowych i ich roli w budowaniu dojrzałych cyfrowo przedsiębiorstw, w tym w przygotowaniu planów transformacji cyfrowej. | 1 |
| Sem2 | Prezentowanie metod oceny dojrzałości cyfrowej (w tym metoda ADMA). | 4 |
| Sem3 | Zaprezentowanie planu transformacji cyfrowej Przedsiębiorstwa A. | 2 |
| Sem4 | Zaprezentowanie planu transformacji cyfrowej Przedsiębiorstwa B. | 2 |
| Sem5 | Zaprezentowanie planu transformacji cyfrowej Przedsiębiorstwa C. | 2 |
| Sem6 | Zaprezentowanie planu transformacji cyfrowej Przedsiębiorstwa D. | 2 |
| Sem7 | Zaprezentowanie planu transformacji cyfrowej Przedsiębiorstwa E. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. dyskusja problemowa

N2. prezentacja multimedialna

N3. praca własna - przygotowanie do seminarium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---|--|
| F1 | PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01 - PEU_K03 | Ocena przygotowanego planu transformacji cyfrowej. |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat; Dr hab. Katarzyna Śledziewska, prof. UW, dr hab. Renata Włoch, prof. UW; 2020
2. The Oxford Handbook of the Digital Economy; 2012
3. One-stop shop access for European SMEs to ADvanced MANufacturing support. Introduction to the 7 ADMA transformations

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Wsparcie dla Przemysłu 4.0 w Polsce. Opracowanie DELab UW

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Emilia Mazgajczyk tel.: 71 320 41 83 email: emilia.mazgajczyk@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Inżynieria odwrotna**
 Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Reverse Engineering**
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**
 Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**
 Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**
 Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4060**
 Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 15 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | 25 | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | 0.7 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn i technologii wytwarzania.
2. Student posiada wiedzę z metrologii wielkości geometrycznych.
3. Student posiada wiedzę w zakresie modelowania komputerowego CAD.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy na temat obszarów aplikacyjnych inżynierii odwrotnej.
C2. Zapoznanie studentów z metodami skanowania 3D i rekonstrukcji modeli CAD 3D obiektów fizycznych.
C3. Wykształcenie u studentów umiejętności stosowania danych ze skanowania 3D w ocenie dokładności geometrycznej produktów i projektowaniu nowych wyrobów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student jest w stanie zdefiniować inżynierię odwrotną i opisać jej podstawowe zastosowania.

PEU_W02 - Student potrafi scharakteryzować proces rekonstrukcji modelu CAD.

PEU_W03 - Student potrafi dobierać metody skanowania 3D w zależności od rodzaju przedmiotu poddawanego digitalizacji.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi ocenić dane z procesu skanowania 3D i przeprowadzić podstawowe zabiegi edycyjne.

PEU_U02 - Student umie przeprowadzić proces porównania modelu ze skanowania 3D z danymi CAD.

PEU_U03 - Student potrafi zastosować dane ze skanera 3D do zaprojektowania nowego wyrobu.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student nabywa umiejętności ponoszenia odpowiedzialności za wykonaną pracę.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do zajęć. Prezentacja skanerów 3D. Skanowanie 3D wybranego przedmiotu. | 2 |
| Wy2 | Stykowe metody akwizycji danych. Tomografia techniczna i medyczna. | 2 |
| Wy3 | Optyczne metody akwizycji danych. | 2 |
| Wy4 | Podstawowe metody rekonstrukcji modeli CAD w inżynierii odwrotnej. | 2 |
| Wy5 | Zaawansowane metody rekonstrukcji. Ocena dokładności w inżynierii odwrotnej. | 2 |
| Wy6 | Niekomercyjne systemy do skanowania 3D - możliwości aplikacyjne, ocena dokładności. Prezentacja wybranego urządzenia. | 2 |
| Wy7 | Case study | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Laboratorium | | Liczba godzin |
| Lab1 | Wprowadzenie do zajęć. Prezentacja skanerów 3D. Skanowanie 3D wybranego przedmiotu. | 2 |

| | | |
|------|---|----------|
| Lab2 | Zapoznanie z interfejsem programu komputerowego. Import i podstawowe zabiegi edycyjne danych z procesu skanowania 3D. | 2 |
| Lab3 | Orientacja modeli w przestrzeni, funkcja best-fit. Porównanie dwóch modeli i generowanie mapy odchyłek. | 2 |
| Lab4 | Zaawansowane funkcje inspekcyjne. | 2 |
| Lab5 | Rekonstrukcja modelu CAD z użyciem danych z procesu skanowania (przygotowanie danych, modelowanie CAD). | 4 |
| Lab6 | Rekonstrukcja modelu CAD z użyciem danych z procesu skanowania (ocena wyniku). | 2 |
| Lab7 | Zajęcia zaliczeniowe. | 1 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N3. case study
- N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium
- N5. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] GOM Inspect Manual - Basic

[2] GOM Inspect Manual - Advanced

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Savio E., De Chiffre L., Schmitt R. "Metrology of freeform shaped parts". CIRP Annals – Manufacturing Technology. 56, 2 (2007): s. 810–835.

[2] Wang J., Gu D., Yu Z., Tan Ch., Zhou L. "A framework for 3D model reconstruction in reverse engineering". Computers & Industrial Engineering. 63 (2012): s. 1189–1200

[3] Ameen W., Al-Ahmari A.M., Mian S.H. "Evaluation of handheld scanners for automotive applications". Applied Sciences. 8 (2018), 217

[4] Gapinski B., Wieczorowski M., Marciniak-Podsadna L., Dybala B., Ziolkowski G. "Comparison of different methods of measurement geometry using CMM, optical scanner and computed tomography 3D". Procedia Engineering. 69 (2014): s. 255–262

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Będzka tel.: 71 320 42 08 email: tomasz.bedza@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Metodologia pracy badawczej**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Research methodology**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4061**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 15 | 15 |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 25 | 25 |
| Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 1 | 1 |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | 1 |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 0.7 | 0.7 |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji na poziomie studiów 2 stopnia

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności wyszukiwania wiedzy, oceny i porządkowania informacji w naukowych bazach danych
- C2. Nabycie umiejętności związane z metodyką i metodologią prowadzenia badań naukowych
- C3. Nabycie umiejętności przygotowania publikacji naukowej oraz recenzji prac naukowych
- C4. Nabycie umiejętności przygotowania projektu badawczego
- C5. Nabycie umiejętności i doskonalenie prezentowania wyników badań oraz prowadzenia dyskusji w środowisku interdyscyplinarnym

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi napisać i zrecenzować publikację naukową

PEU_U02 - Potrafi wyszukiwać wiedzę o charakterze naukowym i powoływać się na nią we własnych pracach

PEU_U03 - Potrafi napisać wniosek o projekt badawczy

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi prowadzić dyskusje o charakterze naukowym

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Proj1 | Przedstawienie zasad związanych z realizacją projektu badawczego. Dobre przykłady. Omówienie sposobu organizacji zajęć | 2 |
| Proj2 | Wybór (przygotowania streszczenia) zakresu rzeczowego przygotowywanego wniosku projektowego, przygotowanie jego struktury, omówienie poszczególnych części wniosku aplikacyjnego | 4 |
| Proj3 | Wybór (przygotowania streszczenia) zakresu rzeczowego przygotowywanego wniosku projektowego, przygotowanie jego struktury, omówienie poszczególnych części wniosku aplikacyjnego | 4 |
| Proj4 | Harmonogram projektu, sposób zarządzania projektem | 2 |
| Proj5 | Budżet, zespół badawczy, zasoby | 2 |
| Proj6 | Panel ekspertów. Ocena formalna i merytoryczna | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Seminarium | | Liczba godzin |
| Sem1 | Przedstawienie zasad związanych z metodyką i metodologią prowadzenia badań naukowych. Kariera naukowca (zasady działania szkoły doktorskiej, akty prawne, ścieżka kariery akademickiej, zasady awansu). Omówienie sposobu organizacji zajęć | 2 |

| | | |
|------|---|----------|
| Sem2 | Jak przygotować dobry artykuł naukowy? Etapy tworzenia artykułu w świetle uzyskanych wyników prac. Analiza wybranych platform wydawniczych i szablonów recenzji | 2 |
| Sem3 | Przegląd narzędzi informatycznych do zarządzania przypisami bibliograficznymi | 2 |
| Sem4 | Narzędzia informatyczne do pracy grupowej | 2 |
| Sem5 | Prezentacje przygotowanych prac naukowych na wybrany temat. Dyskusje uczestników na temat wygłoszonego referatu | 5 |
| Sem6 | Recenzja wybranej pracy naukowej | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
N2. konsultacje
N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Obrona projektu |
| F2 | PEU_K01 | Udział w dyskusjach problemowych |
| $P = 0,7F1 + 0,3F2$ | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Obrona projektu |
| $P = 0,7F1 + 0,3F2$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Apanowicz, J. (2005). Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej: prace doktorskie, prace habilitacyjne. Difin.
2. Apanowicz, J. (2000). Metodologiczne elementy procesu poznania naukowego w teorii organizacji i zarządzania. Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu.
3. Kaczmarek, T. T. (2010). Metodologia badań naukowych. O wiedzy i prawdzie w naukach ekonomicznych. Myśl Ekonomiczna i Polityczna, 2, 13-27.
4. Czakon, W. (2014). Kryteria oceny rygoru metodologicznego badań w naukach o zarządzaniu. Organization and Management, (161).

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Lisiński, M. (2016). Metody naukowe w metodologii nauk o zarządzaniu. Przegląd Organizacji, (4), 11-19.
2. Klepacki, B. (2009). Wybrane zagadnienia związane z metodologią badań naukowych. Series G–Economy Vol. 96–No. 2, 37.
3. Dondajewska, A. (2016). Studia przypadków w badaniach nauk o zarządzaniu w świetle rygoru metodologicznego. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, (70), 39-50.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Nowoczesne trendy w produkcji**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Modern trends in production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4062**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu produkcji konwencjonalnej
2. Wiedza z zakresu podstaw organizacji produkcji
3. Wiedza z zakresu podstaw narzędzi Lean

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wyjaśnić studentowi założenia współczesnego wytwarzania
- C2. Wyjaśnić studentowi założenia i cele gospodarki o obiegu zamkniętym
- C3. Wskazać najnowsze trendy w transformacji przedsiębiorstw produkcyjnych, w ramach Industry 4.
- C4. Wyjaśnić założenia nowych modeli biznesowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Potrafi zdefiniować główne założenia gospodarki o obiegu zamkniętym

PEU_W02 - Potrafi wskazać główne trendy transformacji przedsiębiorstw

PEU_W03 - Rozumie podstawy działania nowych modeli biznesowych

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi zaproponować modyfikację konwencjonalnego systemu wytwórczego dostosowując go do założeń gospodarki cyrkularnej

PEU_U02 - Potrafi zaproponować kierunki zmian w tradycyjnym przedsiębiorstwie w ramach transformacji do Industry 4.0

PEU_U03 - Potrafi dobrać i ocenić modele biznesowe

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEU_K02 - Udziela się w dyskusji na forum, pracuje w grupach

PEU_K03 - Udziela się w dyskusji na forum, pracuje w grupach

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wstęp, program wykładu, omówienie zasad zaliczenia i podstawowe zagadnienia związane z nowymi trendami w produkcji | 2 |
| Wy2 | Gospodarka o obiegu zamkniętym. Podstawowe założenia, definicje | 2 |
| Wy3 | Surowce, recykling, odpady resztkowe - główny cykl gospodarki o obiegu zamkniętym | 2 |
| Wy4 | Projektowanie produktów i procesów dla gospodarki o obiegu zamkniętym | 2 |
| Wy5 | Produkcja i dystrybucja w gospodarce o obiegu zamkniętym i regeneracja | 2 |
| Wy6 | Design Thinking | 2 |
| Wy7 | Kanwa modelu biznesowego (CANVAS) | 2 |
| Wy8 | Procesy przyrostowe, projektowanie dla wytwarzania przyrostowego cz. 1 | 2 |
| Wy9 | Procesy przyrostowe, projektowanie dla wytwarzania przyrostowego cz. 2 | 2 |
| Wy10 | Przemysł przyszłości (Industry 4.0), wprowadzenie, podstawowe założenia, kluczowe technologie | 2 |
| Wy11 | Transformacja przedsiębiorstw, prezentacja przykładowych przypadków firm działających w oparciu o kluczowe technologie I 4.0 cz. 1 | 2 |
| Wy12 | Transformacja przedsiębiorstw, prezentacja przykładowych przypadków firm działających w oparciu o kluczowe technologie I 4.0 cz. 2 | 2 |
| Wy13 | Smart factory - studium przypadku, zmieniające się kluczowe kompetencje personelu | 2 |
| Wy14 | Najnowsze trendy w modelach biznesowych, przykłady firm zarabiających w innowacyjny sposób | 2 |

| | | |
|------|--------------|----------|
| Wy15 | Podsumowanie | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. case study
 N3. wykład informacyjny

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Egzamin |
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Aktywność na zajęciach |
| P = (F1+F2)/2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Pikoń K.
- Czwarta Rewolucja Przemysłowa - Klaus Schwab

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Industry 4.0, Entrepreneurship and Structural Change in New Digital Landscape - Devezas, Tessaleno

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie projektami**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Project Management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4063**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność posługiwania się narzędziami pakietu Ms Office (Word, Excel).
2. Umiejętność wykorzystania narzędzi do pracy w chmurze.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przystwojenie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć dotyczących zarządzania projektami i mierników ich efektywności.
- C2. Przystwojenie wiedzy na temat istoty i mechanizmów zarządzania projektem i obiegu dokumentacji projektowej.
- C3. Przystwojenie wiedzy dotyczącej prawidłowości i instrumentów kontroli podstawowych aspektów efektywności projektu, a także analizy problemów związanych z zarządzaniem projektami.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student ma wiedzę z zakresu sposobów i metod zarządzania projektami, organizacji, planowania i wartościowania pracy w projekcie, zna metody techniczno-ekonomicznej oceny przedsięwzięć.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi prawidłowo zaplanować i przygotować projekt, a także nadzorować sposób jego wykonania. Potrafi oszacować ryzyko realizacji poszczególnych etapów projektu oraz ocenić sposoby jego realizacji pod kątem techniczno-ekonomicznym.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student potrafi komunikować się formalnie i nieformalnie w ramach zespołów projektowych i pomiędzy zespołami.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | 1. Zarządzanie projektami – jego istota i znaczenie. Definicja podstawowych pojęć, rozróżnienie metodyk zarządzania projektami. | 1 |
| Wy2 | 2. Charakterystyka zasad i tematów zarządzania projektami. Tematy omawiane: Uzasadnienie Biznesowe, ryzyko, plany, postępy, zmiana, organizacja, jakość | 2 |
| Wy3 | 3. Procesy zarządzania projektami na poszczególnych etapach i szczeblach struktury ze szczególnym uwzględnieniem zależności między poziomem strategicznym, a operacyjnym | 2 |
| Wy4 | 4. Etap inicjowania projektu – procedury i dokumentacja inicjowania projektu jako ramy do sprawnego działania w kolejnych etapach (definiowanie strategii zarządzania komunikacją, konfiguracją, ryzykiem i jakością). | 2 |
| Wy5 | 5. Procedury, metody i narzędzia wykorzystywane w projekcie – analiza na przykładach i studium przypadku. | 2 |
| Wy6 | 6. Struktura podziału produktów projektu - narzędzia i metody wspomagające jej przygotowanie - analiza na przykładach i studium przypadku. | 2 |
| Wy7 | 7. Sporządzanie planów, harmonogramów, raportów, rejestrów, zapisów i zestawienie statusu produktów - analiza na przykładach i studium przypadku | 2 |
| Wy8 | 8. Kolokwium | 2 |

| | | |
|-----------------------|---|---------------|
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | 1. Wprowadzenie – punktacja, zasady zaliczenia, test osobowości do podziału na zespoły projektowe. | 1 |
| Proj2 | 2. Ćwiczenie – plan projektu, przydział zasobów, harmonogram, identyfikacja ryzyka. Zadanie partii zadań | 2 |
| Proj3 | 3. Elementy projektu – faza przygotowania projektu. Weryfikacja przygotowanych materiałów i wskazówki/objaśnienia. Zadanie kolejnej partii zadań (DIP). | 2 |
| Proj4 | 4. Dokumentacja inicjowania projektu w tym Strategia Zarządzania Komunikacją, Konfiguracją, Ryzykiem i Jakością dla projektu. Weryfikacja przygotowanych materiałów i wskazówki/objaśnienia. Zadanie kolejnej partii zadań. | 2 |
| Proj5 | 5. Podział ról w grupie projektowej, realizacja procesu zarządzania strategicznego względem grupy podlegającej nadzorowi. Weryfikacja przygotowanych materiałów i wskazówki/objaśnienia. Zadanie kolejnej partii zadań. | 2 |
| Proj6 | 6. Przygotowanie raportów i zapisów z realizacji projektu. Weryfikacja przygotowanych materiałów i wskazówki/objaśnienia. Zadanie kolejnej partii zadań. | 2 |
| Proj7 | 7. Realizacja procesu zamykania projektu. | 2 |
| Proj8 | 8. Prezentacja projektu, zebranie materiałów do oceny. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. prezentacja multimedialna
- N3. dyskusja problemowa
- N4. ćwiczenia problemowe
- N5. praca własna - przygotowanie do projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_U01 | Kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01 | Projekt |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] PRINCE2 – skuteczne zarządzanie projektami, 2017, Londyn TSO.
- [2] Kompendium wiedzy o zarządzaniu projektami PMBOK Guide 2022.
- [3] Żmigrodzki M., Zarządzanie projektami dla początkujących. Jak zmienić wyzwanie w proste zadanie. Wydanie III poszerzone. Helion 2021.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1. Pawlak M., Zarządzanie projektami, PWN, 2010.
- 2. Kapusta M., Zarządzanie projektami. Krok po kroku. Edgard 2014.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Joanna Gąbka tel.: 41-84 email: joanna.gabka@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Elastyczna automatyzacja wytwarzania**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Flexible manufacturing automation**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4064**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą procesu projektowo - konstrukcyjnego, budowy, działania i eksploatacji głównych elementów i zespołów maszynowych oraz zasad ich doboru i konstruowania.
2. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie znajomości budowy obrabiarek i ich możliwości technologicznych.
3. Potrafi zaprojektować proces technologiczny skrawania dla zadanego przedmiotu obrabianego z doбором odpowiednich obrabiarek, narzędzi i parametrów skrawania dla produkcji o ustalonej wielkości i wydajności.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie możliwości automatyzacji różnych składników systemu wytwórczego.
- C2. Umiejętność zaprojektowania elastycznego systemu wytwórczego dla określonego spektrum przedmiotów obrabianych.
- C3. Umiejętność oceny różnych rozwiązań w zakresie elastycznej automatyzacji wytwarzania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Ma podstawową wiedzę o technologiach w cywilizacjach oraz trendach rozwojowych w technice, niezbędną do rozumienia społecznych i politycznych uwarunkowań działalności inżynierskich.

PEU_W02 - Ma szczegółową wiedzę na temat elastycznych systemów wytwórczych, ich koncepcji realizacyjnej oraz charakterystyki i zastosowania. Ma wiedzę na temat planowania elastycznych systemów wytwórczych.

PEU_W03 - Zna pojęcia i metody organizacji systemów produkcyjnych oraz ich projektowania, ma wiedzę na temat form organizacji procesu produkcyjnego z uwzględnieniem powiązań między elementami systemu produkcyjnego.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi wykonać projekt systemu wytwórczego, zaproponować dobór obrabiarek, lokalizację oraz konfigurację systemu na podstawie opisu procesu produkcyjnego i wielkości produkcji.

PEU_U02 - Potrafi wykonać model dyskretnego systemu produkcyjnego przy użyciu wybranych technik modelowania w środowisku komputerowego systemu do modelowania i symulacji, a następnie poddać go eksperymentom symulacyjnym i testować rozwiązania organizacyjne.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

PEU_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych przez siebie lub innych zadań i problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie, pojęcie teorii systemu, system wytwórczy. | 2 |
| Wy2 | Struktura funkcjonalna systemu wytwórczego. | 2 |
| Wy3 | Przesłanki rozwoju elastycznych systemów wytwórczych (ESW). | 2 |
| Wy4 | Koncepcje realizacyjne elastycznego wytwarzania z uwzględnieniem rozmiarów produkcji. | 2 |
| Wy5 | Główne składniki maszynowe stosowane w ESW. | 2 |
| Wy6 | Metody i urządzenia do usuwania zadziorów z przedmiotów obrabianych. | 2 |
| Wy7 | Centralny system zasilania w cieczy obróbkowe i urządzenia do mycia przedmiotów obrabianych. | 2 |
| Wy8 | Urządzenia do usuwania i przetwarzania wiórów. | 2 |

| | | |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy9 | System zarządzania narzędziami w ESW. | 2 |
| Wy10 | Analiza strukturalna przedmiotów obrabianych i system przedmiotowy. | 2 |
| Wy11 | System logistyczny w ESW (magazynowanie, transport, manipulacja, sterowanie). | 2 |
| Wy12 | System informacyjny i dyspozycyjność ESW. | 2 |
| Wy13 | Nadzór i diagnostyka pracy ESW. | 2 |
| Wy14 | Robotyzacja w procesach wytwarzania. | 2 |
| Wy15 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wstępne omówienie danych w procesie planowania, analiza spektrum przedmiotów obrabianych na podstawie rysunków wykonawczych i zdefiniowanie parametrów produkcyjnych. | 2 |
| Proj2 | Wybór reprezentatywnego przedmiotu z rodziny przedmiotów obrabianych, dobór operacji i zabiegów, dobór narzędzi i parametrów obróbki, obliczenie czasów głównych i dobór czasów pomocniczych. | 2 |
| Proj3 | Dobór składników elastycznego systemu wytwórczego (ESW) dla grupy przedmiotów obrabianych. | 2 |
| Proj4 | Zapoznanie się z systemem symulacyjnym ProModel. | 2 |
| Proj5 | Przygotowanie i wprowadzenie danych do systemu symulacyjnego. | 2 |
| Proj6 | Przeprowadzenie obliczeń symulacyjnych. | 2 |
| Proj7 | Analiza wyników i opracowanie wniosków. | 2 |
| Proj8 | Omówienie wyników. | 1 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. prezentacja multimedialna
N3. praca własna - przygotowanie do projektu
N4. prezentacja projektu
N5. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| | | |
|--|--------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|

| | | |
|--------|---------------------------|------------------------|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | kolokwium zaliczeniowe |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 PEU_K01, PEU_K02 | ocena przygotowania projektu |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|--|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | | |
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2005 1. Krzyżanowski J.: Flexible Manufacturing Automation , Oficyna Wyd. PWr., Wrocław, 2011 1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. 2000 2. Harell C., Ghosh B.K., Bowden R.: Simulation using ProModel . McGraw Hill. New York, 2000 3. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000 <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Groover M.P.: Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing. Third Edition. Prentice Hall International. London, 2008 2. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998 3. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall Int. Editions, 1991 | | |

| | | |
|--|--|--|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU | | |
| dr inż. Marek Stembalski tel.: 71 320 21 77 email: marek.stembalski@pwr.edu.pl | | |

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Symulacja procesów wytwórczych**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Simulation of manufacturing processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4065**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza na temat projektowania procesów technologicznych
2. Wiedza na temat planowania layoutu fabryki

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z problematyką metod budowy modeli symulacyjnych systemów wytwórczych
- C2. Nabycie praktycznych umiejętności budowania modeli symulacyjnych oraz analizy ich wyników
- C3. Poznanie zagadnień wielokryterialnej optymalizacji systemów wytwórczych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Posługiwanie się przykładowym narzędziem do symulacji systemów produkcyjnych

PEU_U02 - Budowa adekwatnych, dyskretnych modeli symulacyjnych systemów produkcyjnych

PEU_U03 - Wykorzystanie narzędzi symulacyjnych do analiz systemów produkcyjnych

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Proj1 | Wprowadzenie do tematyki symulacji systemów wytwórczych. Przekazanie informacji o warunkach zaliczeniowych kursu. | 1 |
| Proj2 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw | 2 |
| Proj3 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji hartowania | 2 |
| Proj4 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji kontroli jakości | 2 |
| Proj5 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw przy różnorodnym planie produkcji | 2 |
| Proj6 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji montażu | 2 |
| Proj7 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem różnorodnych środków transportu oraz kosztów | 2 |
| Proj8 | Przeprowadzanie kolokwium | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe

N2. ćwiczenia rachunkowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Kolokwium zaliczeniowe |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Kowalski A., Forecasting and simulation of production processes. Wrocław University of Technology: PRINTPAP, Łódź, 2011
2. Krenczyk D., Pawlewski P., Plinta D. Symulacja procesów produkcyjnych, PWE, Warszawa, 2022
3. Maciąg A.; Pietroń, R.; Kukła, S. Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie; Zarządzanie i inżynieria produkcji; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne: Warszawa, 2013

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zdanowicz R., Świder J.: Komputerowe modelowanie procesów wytwórczych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013
2. Gawin B., Marcinkowski B.: Symulacja procesów biznesowych. Standardy BPMS i BPMN w praktyce. Helion, Gliwice 2013

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Metody optymalizacji w produkcji**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Production optimization methods**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4073**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursów "Analiza matematyczna I" i "Badania operacyjne", potwierdzona pozytywną oceną zaliczającą kursy.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie poszerzonej wiedzy z zakresu metod optymalizacyjnych z uwzględnieniem ich aspektów aplikacyjnych w procesach produkcyjnych i okołoprodukcyjnych.
- C2. Nabycie wiedzy w zakresie formułowania modeli optymalizacyjnych na potrzeby podejmowania decyzji z dziedziny organizacji i zarządzania procesami produkcyjnymi.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Uczestnik kursu ma poszerzoną wiedzę w zakresie matematycznych metod wspomagania podejmowania decyzji optymalnych.

PEU_W02 - Uczestnik kursu wie jak definiować zmienne decyzyjne, ograniczenia i funkcję celu oraz formułować na ich podstawie matematyczne modele optymalizacyjne dla zagadnień produkcyjnych i okołoprodukcyjnych.

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Zagadnienia organizacyjne. Metody rozwiązywania optymalizacyjnych problemów liniowych - przypomnienie. Solver - oprogramowanie wspierające rozwiązywanie zadań optymalizacji. | 1 |
| Wy2 | Linowe problemy optymalizacyjne w produkcji: wybór procesu technologicznego / problem optymalnego rozkroju, problem diety, problem mieszanek. | 3 |
| Wy3 | Liniowe problemy optymalizacyjne w logistyce i transporcie: problem transportowy, problem przydziału, planowanie produkcji i zapasów, planowanie zatrudnienia. | 3 |
| Wy4 | Programowanie sieciowe: Minimalne Drzewo Rozpinające, algorytm najkrótszych ścieżek, problem maksymalnego przepływu, problem komiwojażera. | 2 |
| Wy5 | Programowanie wielokryterialne. | 2 |
| Wy6 | Programowanie nieliniowe. | 2 |
| Wy7 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. wykład problemowy

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEK_W01, PEK_W02 | kolokwium |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.
2. Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009
2. Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie jakością w produkcji**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Quality management in production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4074**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza o zarządzaniu i inżynierii produkcji na poziomie studiów I. stopnia
2. Podstawowa wiedza o projektowaniu procesów produkcji.
3. Umiejętność posługiwania się podstawowymi narzędziami informatycznymi (MS Office).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy w zakresie zarządzania jakością w organizacji procesów produkcji oraz zrozumienie istoty zapewniania jakości w produkcji.
- C2. Poznanie i uzyskanie umiejętności zastosowania wybranych metod i technik zapewniania jakości (Six Sigma i DMAIC, QFD).
- C3. Uzyskanie wiedzy na temat zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania normatywne i ocenę ryzyka (analiza ryzyka FMEA, podstawy wymagań norm ISO9001, audyt wewnętrzny procesu) oraz umiejętność zastosowania związanych z nimi narzędzi.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Ma wiedzę z zakresu zarządzania jakością w produkcji, zna metody i techniki oraz rozumie istotę i potrzebę zapewniania jakości w procesach produkcyjnych.

PEU_W02 - Ma wiedzę o metodach doskonalących i statystycznych stosowanych w zapewnianiu jakości.

PEU_W03 - Ma wiedzę na temat zagadnień zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania norm i oceny ryzyka.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi wykorzystać wybrane metody i techniki zarządzania jakością do procesu produkcyjnego.

PEU_U02 - Potrafi opracować statystyczną analizę jakości w procesie produkcyjnym i zastosować metody doskonalenia procesów.

PEU_U03 - Potrafi opracować analizy zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania normatywne i oceny ryzyka.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Jest świadomy istoty pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów.

PEU_K02 - Jest świadomy potrzeby stosowania podejścia zorientowanego na wymagania klienta w zarządzaniu produkcją.

PEU_K03 - Jest świadomy istoty opierania analiz jakościowych na rzetelnych danych.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie. Organizacja zajęć, zasady zaliczenia. Wprowadzenie do zapewniania jakości w procesach produkcyjnych. Zarządzanie procesami poprzez orientację na klienta. Skutki dobrej i złej jakości, przykłady. | 2 |
| Wy2 | Istota wymagań klienta w zapewnianiu jakości produkcji. Metody i narzędzia wspomagające badanie i spełnianie wymagań klienta (QFD, wskaźniki badań satysfakcji klienta itp.). | 2 |
| Wy3 | Wymagania normatywne dla systemów zarządzania jakością w zakresie normy ISO9001:2015 - omówienie zakresu normy i jej głównych punktów. Podejście PDCA. Istota zapewniania jakości w kontekście spełniania wymagań normy. Charakterystyka i istota audytowania wewnętrznego i zewnętrznego. Krótki opis innych norm często stosowanych w przemyśle. | 2 |

| | | |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy4 | Metodyczne podejście do rozwiązywania problemów. Charakterystyka strategii Six Sigma. Podstawowe założenia metodologii DMAIC. Przykłady prowadzenia projektów Six Sigma w przedsiębiorstwach. Koszty w jakości: nakłady niezbędne do zapewniania jakości w procesach produkcji i straty wynikające z popełnianych błędów. Metody szacowania kosztów związanych z zarządzaniem jakością w produkcji. | 2 |
| Wy5 | Metoda DMAIC: faza DEFINE. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody wspomagające prawidłowe zdefiniowanie procesu produkcji oraz jego parametrów. Dobre praktyki i zasady w zbieraniu danych dotyczących systemu produkcyjnego. | 2 |
| Wy6 | Metoda DMAIC: faza MEASURE. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody prowadzenia pomiarów i badania zdolności procesów produkcji. Zastosowanie narzędzi statystycznych w sterowaniu jakością. Metody ANOVA, SPC, karty kontrolne. Metody kontroli (kontrola wejściowa, wrywkowa, końcowa). | 2 |
| Wy7 | Metoda DMAIC: faza ANALYSE. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody prowadzenia analizy zebranych danych produkcji. Wnioskowanie na podstawie danych i narzędzia wspomagające poszukiwanie przyczyn problemów (burza mózgów, diagram Ishikawy itp.). Zrozumienie istoty ciągu przyczynowo-skutkowego w zapewnianiu jakości w produkcji. | 2 |
| Wy8 | Metoda DMAIC: faza IMPROVE. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody doskonalenia procesów produkcji w oparciu o zebrane dane i przeprowadzoną analizę. Poszukiwanie rozwiązań, analiza czynników sterowalnych, potencjalne działania optymalizacyjne. | 2 |
| Wy9 | Metoda DMAIC: faza CONTROL. Charakterystyka, zadania, metody, narzędzia. Metody zapewniania ciągłości wprowadzonych usprawnień. Wdrażanie i prowadzenie działań pilotażowych. Kontrola i monitorowanie procesów. Istota i sposób identyfikacji odchyłeń oraz reagowania na błędy wdrożonych procesów po usprawnieniach. | 2 |
| Wy10 | Lean Six Sigma - przykłady, istota, charakterystyka. Możliwości certyfikowania w zakresie uzyskania kompetencji potwierdzających wiedzę oraz umiejętność zastosowania omawianych metod. | 2 |
| Wy11 | Metody badania i oceny efektywności wykorzystania zasobów produkcyjnych (OEE). Kluczowe wskaźniki efektywności (dostępność, wydajność, jakość). Zastosowanie metod oceny efektywności do badania wykorzystania zasobów ludzkich. | 2 |
| Wy12 | Ocena i zarządzanie ryzykiem w produkcji. Charakterystyka ryzyka i jego rozumienia w praktyce. Istota umiejętności przewidywania potencjalnych niezgodności. Metody i narzędzia stosowane do oceny ryzyka w produkcji (FMEA). | 2 |
| Wy13 | Rozwiązywanie problemów jakości w produkcji i sposoby efektywnej komunikacji istoty zapewniania jakości w przedsiębiorstwie: narzędzia i metody (raport A3, raport 8D). | 2 |
| Wy14 | Kaizen philosophy of continuous improvement. Overview of other methods used in quality management in manufacturing. Examples of improvements implemented in industry. | 2 |
| Wy15 | Podsumowanie istoty i metod zarządzania jakością w organizacji produkcji. | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |

| | | |
|--------|--|----------|
| Proj1 | Zajęcia organizacyjne, podział na grupy projektowe. Przygotowanie materiałów indywidualnych do pracy w projekcie. | 2 |
| Proj2 | Omówienie danych dotyczących badanego procesu produkcyjnego w zakresie jego organizacji. Przeprowadzenie procesu bazowego. Wprowadzenie do metody doskonalenia procesów DMAIC – faza DEFINE: zdefiniowanie procesu produkcyjnego z zastosowaniem narzędzi takich jak karta projektu, SIPOC, analiza udziałowców. | 2 |
| Proj3 | Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza MEASURE cz.1: zebranie pomiarów procesu dla różnych operatorów, zaplanowanie procesu i systemu pomiarowego. | 2 |
| Proj4 | Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza MEASURE cz.2: opracowanie uproszczonej wersji MSA (suma, średnia, rozstęp, karta kontrolna X-R). | 2 |
| Proj5 | Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza ANALYSE: analiza danych procesu, burza mózgów, diagram Ishikawy. | 2 |
| Proj6 | Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza IMPROVE cz. 1: zaproponowanie sposobów doskonalenia wybranych procesów, określenie spodziewanych rezultatów. | 2 |
| Proj7 | Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza IMPROVE cz. 2: przeprowadzenie zaplanowanych eksperymentów. Wybór rozwiązania optymalnego. | 2 |
| Proj8 | Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza CONTROL: zaplanowanie badań pilotażowych do wdrożenia proponowanych usprawnień, sformułowanie metod i narzędzi weryfikacji osiągniętych rezultatów. | 2 |
| Proj9 | Konsultacje realizacji projektu DMAIC. Dokończenie niezbędnych pomiarów i raportów. Omówienie błędów. Wnioski z pierwszej części projektu. | 2 |
| Proj10 | Istota klienta w zapewnianiu jakości procesów produkcyjnych – omówienie i opracowanie domu jakości (Quality Function Deployment, QFD) dla badanego procesu. | 2 |
| Proj11 | Metody definiowania i planowania procesów produkcyjnych zgodnie z ISO9001: 2015 – podstawowe wymagania, opracowanie przykładowych procedur. | 2 |
| Proj12 | Audytowanie systemów zarządzania jakością zgodnie z ISO9001:2015 – opracowanie formularza audytu procesu. Wykonanie audytu wewnętrznego dla wybranego procesu. | 2 |
| Proj13 | Ryzyko w zarządzaniu jakością – omówienie i opracowanie FMEA procesu. | 2 |
| Proj14 | Prezentacja multimedialna projektów, omówienie błędów, dyskusja. | 2 |
| Proj15 | Wystawienie ocen, omówienie błędów, kontrola nabytej wiedzy według potrzeb. | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. prezentacja multimedialna
- N3. dyskusja problemowa
- N4. konsultacje
- N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | egzamin pisemny |
| P = P | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | ocena części obliczeniowej projektu, ocena przygotowania projektu |
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | obrona projektu |
| P = P | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Hamrol A. - Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2012.
2. Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem. PWE, 2013.
3. Eckes G., tytuł: Rewolucja Six Sigma : jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski., wydawnictwo: MT Biznes, rok: 2010,
4. Norma ISO9001:2015 Zarządzanie jakością. Wymagania,
5. Prezentacje z wykładów.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. W. J. Latzko, D. M. Saunders, Cztery dni z dr. Demingiem. Nowoczesna teoria zarządzania., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.
2. J. Oakland, P. Morris, "TQM. Ilustrowany przewodnik menedżera", Warszawa: Centrum Informacji Menedżera, 2000.
3. Szczepańska K., Zarządzanie jakością: koncepcje, metody, techniki, narzędzia. 2015.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Dagmara Łapczyńska email: Dagmara.Lapczynska@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Metody i narzędzia Lean Manufacturing**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Lean Manufacturing methods and tools**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4075**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ogólna wiedza z zakresu zarządzania procesowego, procesów produkcyjnych i zarządzania produkcją

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami systemu Lean Manufacturing, istotą strumienia wartości w procesie produkcyjnym, źródłami marnotrawstwa i narzędziami Lean.
- C2. Zdobywanie umiejętności wykorzystywania podstawowych narzędzi Lean Manufacturing i metody mapowania strumienia wartości w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
- C3. Zdobywanie umiejętności w zakresie obserwacji procesów produkcyjnych, identyfikacji marnotrawstwa oraz wypracowania usprawnień.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Zna źródła marnotrawstwa w procesach produkcyjnych oraz rozumie istotę mapowania strumienia wartości zdefiniowanego procesu produkcyjnego.

PEU_W02 - Zna specjalistyczne narzędzia z rodziny Lean (5S, Heijunka, SMED, TPM, Just-in-time, Kanban), techniki, normy i reguły ich stosowania, a także zasady optymalizacji procesów produkcyjnych z wykorzystaniem ww. metod.

PEU_W03 - Potrafi dobierać różne narzędzia do analizy poszczególnych procesów przedsiębiorstwa.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi dobierać właściwe metody analizy i narzędzia z zakresu Lean Manufacturing w celu rozwiązywania problemów związanych z eliminacją marnotrawstwa w procesach produkcyjnych, a także potrafi dokonywać krytycznej oceny przygotowanych rozwiązań w niniejszym zakresie.

PEU_U02 - Potrafi projektować i proponować zmiany w organizacji i/lub jej wybranych obszarach z wykorzystaniem narzędzi z zakresu Lean Manufacturing.

PEU_U03 - Potrafi wykorzystywać znajomość narzędzi Lean Manufacturing oraz twórczo rozwiązywać podstawowe problemy w obszarze produkcji z wykorzystaniem tych narzędzi.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

PEU_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, wykorzystując zasady Lean Manufacturing w zakresie identyfikacji i ograniczenia marnotrawstwa w procesach produkcji.

PEU_K03 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Zajęcia organizacyjne + Moduł I: Lean Basic - podstawy filozofii Lean Management: Historia Lean Management, standaryzacja procesów, zarządzanie wizualne, 5S | 4 |
| Wy2 | Moduł II: Zarządzanie przepływem materiałów, informacji i pracowników: VSM, Just in Time, Kanban, Heijunka i optymalizacja procesu | 10 |
| Wy3 | Moduł III: Efektywne zarządzanie parkiem technologicznym: SMED, TPM | 4 |

| | | |
|-----------------------|---|---------------|
| Wy4 | Moduł IV: Kaizen – Jak efektywnie zaangażować pracowników w doskonalenie organizacji? Program pomysłów pracowniczych i problem solving, TWI | 8 |
| Wy5 | Moduł V: Efektywne zarządzanie jakością Metoda redukcji kosztów złej jakości PFMEA | 2 |
| Wy6 | Zaliczenie | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Zajęcia organizacyjne - Omówienie celu kursu, przedstawienie warunków zaliczenia, przedstawienie harmonogramu wykonywania poszczególnych projektów i wprowadzenie do ich tematyki | 2 |
| Proj2 | Moduł I: Lean Basic - podstawy filozofii Lean Management: standaryzacja procesów, zarządzanie wizualne, 5S | 2 |
| Proj3 | Moduł II: Zarządzanie przepływem materiałów, informacji i pracowników: Just in Time, kanban i heijunka VSM - Mapowanie strumienia wartości i optymalizacja procesu * w tym zajęcia konsultacyjne | 10 |
| Proj4 | Moduł III: Efektywne zarządzanie parkiem technologicznym: SMED, TPM | 4 |
| Proj5 | Moduł IV: Kaizen – Jak efektywnie zaangażować pracowników w doskonalenie organizacji? Program pomysłów pracowniczych i problem solving TWI * w tym zajęcia konsultacyjne | 8 |
| Proj6 | Moduł V: Efektywne zarządzanie jakością Metoda redukcji kosztów złej jakości PFMEA | 2 |
| Proj7 | Zaliczenie | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. wykład informacyjny
- N4. ćwiczenia problemowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| | | |
|--|--------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|

| | | |
|--------|---------------------------|--------------------|
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W01 | Test zaliczeniowy. |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|---|---|
| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W01; PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03; PEU_K01; PEU_K02; PEU_K03 | Zaliczenie na podstawie zadań cząstkowych. |
| P = F1 | | |

| |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Rother M., Shook L., Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumienia wartości, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2009, / Rother M., Shook L., Learning to See: Value Stream Mapping to create value and eliminate muda, Lean Enterprise Institute, 2009</p> <p>[2] Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W.: Lean Manufacturing. Doskonalenie produkcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017.</p> <p>[3] Marchwiński C., Shook J., Schroeder A.: Leksykon Lean. Ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management, Wyd. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010. / Lean Lexicon: A Graphical Glossary for Lean Thinkers by John Shook , Chet Marchwinski</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Womack J.P., Jones D.T., Roos D., Maszyna która zmieniła świat, Wyd. ProdPress.com, Wrocław 2008.</p> <p>[2] Łazicki, Lean Manufacturing – praktyczne zastosowanie metodologii, e-book, 2015</p> |

| |
|---|
| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
| dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl |

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Społecznościowy rozwój produktów**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Social product development**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4076**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | 15 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | 25 | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | 1 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | 1 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | 0.7 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza pozyskana w ramach kursów "Materiałoznawstwo", "Grafika inżynierska 3D", "Procesy i techniki wytwarzania", "Marketing dla Inżynierów".
2. Znajomość podstawowych zagadnień w zakresie własności intelektualnej.
3. Znajomość i umiejętność korzystania z mediów społecznościowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy w zakresie wykorzystania siły społeczności w rozwoju produktów dopasowanych do potrzeb rynkowych a także finansowaniu przedsięwzięć z użyciem społeczności.
- C2. Nabycie umiejętności określania kryteriów oceny i podejmowania decyzji co do produkcji własnej i zleconej (wyznaczenie przesłanek do decyzji w zakresie outsourcingu).
- C3. Zapoznanie ze źródłami informacji w zakresie chronionych rozwiązań technicznych (bazy patentowe/ bazy wzorów użytkowych), a także nabycie umiejętności w zakresie ochrony patentowej nowych produktów.
- C4. Nabycie umiejętności przygotowania biznesplanu oraz przygotowania metod szybkich i efektywnych sposobów prezentacji pomysłu biznesowego pod kątem pozyskania inwestorów.
- C5. Nabycie umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny i logiczny, rozwiązywania postawionych problemów, określania priorytetów służących realizacji zadania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student zna mechanizmy funkcjonowania platform społecznościowych celem pozyskiwania wiedzy, funduszy i zasobów.

PEU_W02 - Student ma wiedzę z zakresu cech personalnych warunkujących sukces przedsiębiorców, oraz budowania relacji biznesowych.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi przeprowadzić analizę rynku i przeszukania baz patentowych pod kątem istniejących ograniczeń.

PEU_U02 - Student potrafi opracować model biznesowy dla danego przedsięwzięcia.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student rozumie znaczenie stosowania mediów społecznościowych w kształtowaniu opinii i pozyskiwaniu informacji pożytecznych z punktu widzenia przedsiębiorców.

PEU_K02 - Student potrafi wykorzystywać efekt synergii społeczności zgromadzonych na dedykowanych platformach, celem realizacji wspólnego przedsięwzięcia.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia: Crowdsourcing, Crowdfunding, Przykłady wykorzystania społeczności w rozwoju produktów. | 1 |
| Wy2 | Przedsiębiorczość i przedsiębiorca. Czynniki warunkujące sukces przedsiębiorcy. | 2 |
| Wy3 | Tworzenie zespołów założycielskich. Budowanie i utrzymywanie kontaktów biznesowych. | 2 |
| Wy4 | Prawo własności Intelektualnej. Jak zabezpieczyć prawa do pomysłu, Jak skutecznie przeszukiwać bazy patentowe? | 2 |
| Wy5 | Technologie przyrostowe w wytwarzaniu prototypów. | 2 |

| | | |
|-------------------------|---|---------------|
| Wy6 | Pozyskiwanie finansowania: Business Plan, Aniołowie biznesu, Modele biznesowe. | 2 |
| Wy7 | Analiza platform crowdfundingowych i crowdsourcingowych. Zasady funkcjonowania. | 2 |
| Wy8 | Podsumowanie wiadomości. Sprawdzenie wiedzy. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Ćwiczenia | | Liczba godzin |
| Ćw1 | Sprawy organizacyjne, wprowadzenie. | 1 |
| Ćw2 | Metody generowania pomysłów. Sesja kreatywna. | 2 |
| Ćw3 | Metody oceny pomysłów. Hierarchiczna analiza kryterialna. Definiowanie kryteriów oceny. | 2 |
| Ćw4 | Analiza rynku. Przeszukanie baz patentowych pod kątem istniejących rozwiązań, zbliżonych do postawionego problemu. Prezentacja wizualna produktu – przygotowanie modelu prototypu. | 2 |
| Ćw5 | Dobór technologii wykonania. Kryteria wyboru technologii wytwórczych. Określenie kryteriów pomocnych w podejmowaniu decyzji „make or buy”. | 2 |
| Ćw6 | Opracowanie modelu biznesowego – Business Model Canvas. | 2 |
| Ćw7 | Skuteczne i szybkie metody prezentacji produktu. Prezentacje pitch elevator. | 2 |
| Ćw8 | Wygłoszenie prezentacji – zaliczenie kursu. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. case study
N3. ćwiczenia problemowe
N4. eksperyment laboratoryjny
N5. prezentacja multimedialna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | Test zaliczeniowy |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U02, PEU_K02 | odpowiedzi ustne, obrona projektu, |
| F2 | PEU_U01, PEU_K01 | udział w dyskusjach problemowych |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] K. Król, Crowdfunding. Od pomysłu do biznesu, dzięki społeczności, Crowdfunding.pl, Warszawa 2013, ISBN 978-83-936358-0-1
- [2] A. Ordanini , L. Miceli , M. Pizzetti , A. Parasuraman , (2011). Crowdfunding: Transforming customers into investors through innovative service platforms. Journal of Service Management 22 (4): 443
- [3] Julia Kaltenbeck : Crowdfunding und Social Payments Im Anwendungskontext von Open Educational Resources . ePubli.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] H. Ford, Edison jakiego znam, Wyd. Miasto Książek, 2022.
- [2] Osterwalder A., Pigneur Y., Tworzenie modeli biznesowych: podręcznik wizjonera, Wyd. Helion, 2012
- [3] Koziołek S., Inżynieria Wynalazczości. Metodologia projektowania innowacyjnych systemów technicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2019

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Andrzej Pawlak tel.: 20-44 email: andrzej.p.pawlak@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Technologie przyrostowe w inżynierii produkcji**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Additive technologies in production engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4082**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza o organizacji (przedsiębiorstwie produkcyjnym) i zasadach jej zarządzania.
2. Wiedza na temat projektowania procesów technologicznych.
3. Wiedza z obszaru technologii komputerowego projektowania produktów i procesów – CAx.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o powszechnie stosowanych metodach wytwórczych z grupy technologii przyrostowych.
- C2. Nabycie wiedzy o sposobach projektowania wyborów przeznaczonych do wytworzenia z wykorzystaniem technologii przyrostowych
- C3. Nabycie wiedzy z zakresu zastosowania komputerowego projektowania produktów i procesów w kontekście technologii przyrostowych.
- C4. Nabycie umiejętności przygotowania procesu wytwarzania z wykorzystaniem metod przyrostowych.
- C5. Nabycie umiejętności przygotowania analizy kosztowej produkcji przyrostowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Student zna powszechnie stosowane metody wytwórcze z grupy technologii przyrostowych

PEU_W02 - Student rozumie wpływ zastosowanych poszczególnych etapów procesu wytwórczego na właściwości wyrobu wytwarzanego metodami z grupy technologii przyrostowych

PEU_W03 - Student zna obszary oddziaływania technologii przynosowych na organizację produkcji w przedsiębiorstwie w tym formy jej organizacji oraz scenariusze wytwarzania przyrostowego

Student zna dedykowanym oprogramowaniem inżynierskim służącym do przygotowania procesu z grupy technologii przyrostowych

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi zaprojektować prototyp wyboru przeznaczonego do wytwarzania z wykorzystaniem technologii przyrostowych

PEU_U02 - Student potrafi dokonać rozwoju koncepcji projektowej wyrobów wytwarzanych z wykorzystaniem technologii przyrostowych

PEU_U03 - Student potrafi opracować i przygotować proces wytwarzania przyrostowego na podstawie wymagań stawianych końcowemu produktowi

Student potrafi przygotować analizę kosztową wytwarzania z wykorzystaniem technologii przyrostowej

Student potrafi posługiwać się dedykowanym oprogramowaniem inżynierskim służącym do przygotowania procesu z grupy technologii przyrostowych

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Student potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEU_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie projektowanego procesu wytwórczego w celu podnoszenia jego efektywności.

PEU_K03 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych przez siebie lub innych zadań i problemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do technologii przyrostowych: procesy, materiały, maszyny. | 4 |
| Wy2 | Obszary oddziaływania technologii przynosowych na organizację produkcji w przedsiębiorstwie. Formy organizacji produkcji wspomagane technologiami przyrostowymi. | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy3 | Metody wdrożenia technologii przyrostowych w przedsiębiorstwie. Procesy towarzyszące produkcji przyrostowej. Standardy w technologiach przyrostowych. | 2 |
| Wy4 | Metody kontroli jakości wyrobu oraz procesu. Analiza kosztowa produkcji przyrostowej. | 2 |
| Wy5 | Narzędzia informatyczne do projektowania wyrobu, przygotowania procesu, nadzorowania procesu, kontroli jakości, logistyki w kontekście technologii przyrostowych. | 2 |
| Wy6 | Omówienie przypadków zastosowania AM w procesach wytwórczych - studium przypadku. | 2 |
| Wy7 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Projekt zakłada przygotowania koncepcji procesu wytwórczego dla produktu wytwarzanego za pomocą technologii przyrostowej. Na podstawie zdefiniowanego wyrobu spełniającego przesłanki do wytwarzania go metodami przyrostowymi (np. redukcja masy, konsolidacja części, produkcja w punkcie, personalizacja) należy przygotować założenia technologiczne i ekonomiczne realizacji takiego procesu wytwórczego. Na ostatnim etapie projektu prototypy wyrobów zostaną zweryfikowane doświadczalnie. Praca w grupach max. 3 osobowych. | 15 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. praca własna - przygotowanie do projektu
- N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N3. prezentacja projektu
- N4. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej lub ustnej |
| P = F1 | | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
|--|--|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Raport i prezentacja przygotowanego projektu |
| P = F1 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Gibson, Ian., David W. Rosen, and Brent. Stucker. Additive Manufacturing Technologies Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing. 1st ed. 2010. New York, NY: Springer US, 2010.</p> <p>[2] Evers, Daniel. Managing 3D Printing: Operations Management for Additive Manufacturing. Cham: Springer International Publishing AG, 2020.</p> <p>[3] Wong, Chee How, Chee How Wong, and Wai Yee Yeong. Standards, Quality Control, and Measurement Sciences in 3D Printing and Additive Manufacturing. First edition. Boston, MA: Elsevier, 2017.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Kamara, Sheku, and Kathy S. Faggiani. Fundamentals of Additive Manufacturing for the Practitioner. First edition. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2021.</p> <p>[2] Kowalski, Arkadiusz, and Robert Waszkowski. Layout Guidelines for 3D Printing Devices. Applied Sciences 10, no. 18. 2020.</p> |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|--|
| dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl |

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie wiedzą**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Knowledge management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4083**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem. Zna i rozumie istotę procesu zarządzania i funkcji zarządzania.
2. Rozumie podstawowe pojęcia i prawa ekonomiczne oraz zjawiska gospodarcze i ich efekty.
3. Ma umiejętność pracy w zespole.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie podstawowych metod i technik zarządzania wiedzą oraz ich wpływu na funkcjonowanie systemów produkcyjnych, przedsiębiorstwa i jego otoczenia.

C2. Poznanie metod i technik zwiększających skuteczność tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie oraz umiejętność zastosowania ich w praktyce.

C3. Poznanie wybranych narzędzi zarządzania wiedzą oraz ich dobór i wdrożenie w zależności od potrzeb przedsiębiorstwa.

C4. Poznanie istoty oraz możliwości budowania innowacyjnej gospodarki i gospodarki opartej na wiedzy poprzez skuteczne zarządzanie wiedzą.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Ma wiedzę z zakresu definiowania pojęcia wiedzy i zarządzania wiedzą, zna istotę i cele zarządzania wiedzą. Rozróżnia wiedzę jawną i wiedzę ukrytą. Potrafi wskazać elementy wpływające na kształtowanie środowiska sprzyjającego skutecznemu zarządzaniu wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEU_W02 - Rozumie pojęcie kultury organizacyjnej, zna proces jej kształtowania i jej znaczenie dla skutecznego zarządzania wiedzą.

PEU_W03 - Zna narzędzia zarządzania wiedzą i potrafi proponować rozwiązania w obszarze ich zastosowania.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi zidentyfikować procesy tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEU_U02 - Potrafi rozpoznać potrzeby przedsiębiorstwa w zakresie zarządzania wiedzą i wskazać rozwiązanie usprawniające tworzenie wiedzy i dzielenie się wiedzą.

PEU_U03 - Potrafi dobierać narzędzia zarządzania wiedzą w zależności od potrzeb systemu zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy i dzielenia się wiedzą, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

PEU_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie budowanego systemu w celu podnoszenia jego skuteczności.

PEU_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za swoją pracę i swoje postawy oraz ich wpływ na funkcjonowanie zespołu i/lub przedsiębiorstwa.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Informacje organizacyjne. Pojęcie wiedzy. Piramida wiedzy. Rodzaje wiedzy. Różnice między informacją a wiedzą. Zarządzanie informacją. Zarządzanie wiedzą. Cykl zarządzania wiedzą. | 1 |
| Wy2 | Proces tworzenia wiedzy. Źródła tworzenia wiedzy. Strategie tworzenia wiedzy. Proces dzielenia się wiedzą. Metody i techniki wspierające proces dzielenia się wiedzą. | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy3 | Pojęcie kultury organizacyjnej. Cechy kultury organizacyjna wspierające zarządzanie wiedzą i innowacyjność. Metody kształtowania kultury organizacyjnej. | 2 |
| Wy4 | Budowanie organizacji opartej na wiedzy poprzez zarządzanie zasobami ludzkimi oraz zmiany w strukturze organizacyjnej. Motywowanie do tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą. Struktury organizacyjne wspierające zarządzanie wiedzą. | 2 |
| Wy5 | System informacyjny a system zarządzania wiedzą. Rozwój systemów zarządzania wiedzą. "Twarde" narzędzia zarządzania wiedzą oraz możliwości ich wykorzystania. | 2 |
| Wy6 | "Miękkie" narzędzia zarządzania wiedzą. Wspólnoty wiedzy. Uczenie się organizacji. Organizacja ucząca się. | 2 |
| Wy7 | Korzyści z zarządzania wiedzą. Pojęcie gospodarki opartej na wiedzy. Budowanie gospodarek opartych na wiedzy. Rola zaawansowanej produkcji w innowacyjności gospodarki. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Informacje organizacyjne. Podział na zespoły projektowe. Wybór przedsiębiorstwa do projektu. | 1 |
| Proj2 | Audyt wiedzy w wybranym przedsiębiorstwie. Elementy audytu systemu zarządzania wiedzą w wybranym przedsiębiorstwie. | 2 |
| Proj3 | Badanie kultury organizacyjnej wybranego przedsiębiorstwa. | 2 |
| Proj4 | Analiza wyników badań kultury organizacyjnej i zaprojektowanie zmian w kulturze organizacyjnej w celu zwiększenia skuteczności zarządzania wiedzą. | 2 |
| Proj5 | Usprawnianie tworzenia wiedzy i/lub dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie poprzez zmiany w metodach zarządzania zasobami ludzkimi i zmiany w strukturze organizacyjnej. | 2 |
| Proj6 | Wybór i opracowanie elementów projektu wybranego narzędzia zarządzania wiedzą do zastosowania w przedsiębiorstwie. | 4 |
| Proj7 | Prezentacje projektów jako sesja dzielenia się wiedzą między studentami. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. konsultacje
- N4. prezentacja projektu

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład) | | |
|--|---------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Kolokwium zaliczeniowe. |
| P = P | | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Raport pisemny, prezentacja |
| P = F+P | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Jashapara A., Zarządzanie wiedzą, PWE, 2014.
2. Koźmiński A.K, Jemielniak D., Zarządzanie wiedzą, Wolters Kluwer, 2016.
3. Fazlagić J., Innowacyjne zarządzanie wiedzą, Difin, 2015.
4. Kłak M, Zarządzanie wiedzą we współczesnym przedsiębiorstwie, Kieleckie Towarzystwo Edukacji Ekonomicznej, Kielce 2010.
5. Senge P.M., Piąta dyscyplina. Teoria i praktyka organizacji uczących się, Wolters Kluwer, 2012.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Trajer J., Paszek A., Iwan S., Zarządzanie wiedzą, PWE, Warszawa 2012.
2. Molasy M., Walecka-Jankowska K., Zgrzywa-Ziemak A., Kształtowanie kultury organizacyjnej wspierającej innowacyjność przedsiębiorstw. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie. 2018, nr. 77, s. 205-217.
3. Flaszewska S., Projektowanie organizacyjne w zarządzaniu wiedzą, PWN, 2018.
4. Plebiańska M., Zarządzanie wiedzą, a innowacje w przedsiębiorstwach, Elitera, 2018.
5. Patalas-Maliszewska J., Modele referencyjne zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie produkcyjnym, PWN, 2019.
6. Paliszkievicz J., Przywództwo, zaufanie i zarządzanie wiedzą w innowacyjnych przedsiębiorstwach, CeDeWu, Warszawa 2019.
7. Brzeziński M., Zintegrowane organizacje oparte na wiedzy, Difin, Warszawa, 2018.
8. Pietrzyk S., Zarządzanie wiedzą w organizacjach w dobie senioralizacji społeczeństwa, PWE, 2021.
9. Cameron K.S., Quinn R.E., Kultura organizacyjna. Diagnoza i zmiana. Model wartości konkurujących, Wolters Kluwer, Warszawa, 2015.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie cyklem życia produktu**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Product Lifecycle Management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4084**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. znajomość systemów IT w systemie wytwórczym
2. znajomość procesu rozwoju nowego produktu
3. znajomość, również praktyczna, systemów CAD

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem kursu jest przekazanie wiedzy o zasadach i znaczeniu zarządzania cyklem życia produktu, tzn. od jego powstania aż do jego utylizacji, w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
- C2. Celem kursu jest przekazanie podstawowych informacji o metodach i technikach zarządzania etapami życia produktu.
- C3. Zostaną zaprezentowane i wykorzystane rozwiązania informatyczne wspomagające prace w zarządzaniu cyklem życia produktu, m.in. narzędzia z rodziny systemów PLM (Product Lifecycle Management).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - definiowanie i objaśnianie roli i funkcji systemu PLM w systemie wytwórczym

PEU_W02 - zrozumienie znaczenia integracji i podejścia procesowego w organizacji systemu wytwarzania

PEU_W03 - wiedza o wszystkich etapach życia produktu i ich wzajemnych powiązaniach

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - umiejętność modelowania nowego produktu - dok konstrukcyjna i technologiczna

PEU_U02 - umiejętność zarządzania zespołem rozwojowym

PEU_U03 - umiejętność modelowania przepływów prac

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Myśleć i działać w sposób logiczny.

PEU_K02 - Potrafi wyciągać logiczne wnioski i w sposób uporządkowany rozwiązywać postawiony problem.

PEU_K03 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do zagadnienia | 2 |
| Wy2 | Zarządzanie cyklem życia produktu - etapy życia | 2 |
| Wy3 | Zarządzanie rozwojem produktu - badanie rynku | 2 |
| Wy4 | Zarządzanie rozwojem produktu - konstrukcja | 2 |
| Wy5 | Zarządzanie danymi produktu - projekt, BOM | 2 |
| Wy6 | Zarządzanie danymi produktu - przygotowanie produkcji | 2 |
| Wy7 | Zarządzanie przepływem pracy | 2 |
| Wy8 | Zarządzanie danymi produktu - dokumenty, klasyfikacja | 2 |
| Wy9 | Zarządzanie danymi produktu - zmiany | 2 |
| Wy10 | Zarządzanie cyklem życia produktu - wsparcie, serwis | 2 |
| Wy11 | Znaczenie zarządzania cyklem życia produktu | 2 |
| Wy12 | Standardy w PDM/PLM | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy13 | Rynek PLM | 2 |
| Wy14 | Trendy w zarządzaniu cyklem życia produktu | 2 |
| Wy15 | PLM, Circular Economy i Industry 4.0 | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wprowadzenie do zasad projektu oraz jego założeń organizacyjnych. Studenci pracując w grupach projektowych opracują założenia projektowe dla nowego produktu. Dokonują rozwoju koncepcji nowego produktu oraz jego analizy techniczno-ekonomicznej. | 8 |
| Proj2 | Korzystając z narzędzi CAx dokonają modelowania produktu, jego struktury oraz procesu technologicznego jego wytworzenia. | 12 |
| Proj3 | Z wykorzystaniem narzędzi klasy PLM zamodelowane zostaną też wybrane procesy biznesowe potrzebne do wyprodukowania wyrobu oraz jego dokumentacja. Zostanie przeprowadzona symulacja procesu z wykorzystaniem narzędzi do zarządzania przepływem prac. | 8 |
| Proj4 | Prezentacja i obrona projektu. | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. konsultacje
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N4. prezentacja multimedialna
- N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Kolokwium zaliczające |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Obrona projektu |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

skrypt: Production Management, Mariusz Cholewa, PhD(Eng.)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Product Lifecycle Management (vol 1,2,3), John Stark, 2018

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: mariusz.cholewa@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Monitorowanie i wizualizacja w wytwarzaniu**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Monitoring and visualization in manufacturing**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM4085**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 50 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 1.4 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza w zakresie modelowania geometrycznego z zakresu budowy modeli numerycznych
2. Podstawy metody układów wieloczłonowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć umiejętności tworzenia modelu numerycznego
- C2. Zdobyć umiejętności symulacji układu mechanicznego
- C3. Zdobyć umiejętności tworzenia prezentacji, opracowanie wyników

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Zna podstawy teorii metody układów wieloczłonowych

PEU_W02 - Posiada wiedzę dotyczącą symulacji układów przestrzennych w zakresie statyki, dynamiki

PEU_W03 - Potrafi zidentyfikować układ kinematyczny i problemy w nim występujące

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Nabył umiejętność posługiwania się programem do obliczeń metodą układów wieloczłonowych

PEU_U02 - Potrafi wykonać symulację układu mechanicznego

PEU_U03 - Potrafi opracować wyniki symulacji i wyciągnąć wnioski

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do systemu symulacyjnego metodą układów wieloczłonowych | 2 |
| Wy2 | Zasady budowy modelu symulacyjnego do analiz metodą UW | 2 |
| Wy3 | Omówienie graficznego interfejsu użytkownika programu do symulacji (GUI) | 2 |
| Wy4 | Zasady budowy oraz budowa modeli sztywnych a także z elementami podatnymi, zasady nakładania par kinematycznych, zadawanie sygnału wymuszającego, modelowanie zakłóceń, sił, momentów, kontaktów, tarcia | 2 |
| Wy5 | Omówienie sposobów budowy modeli symulacyjnych złożonych układów mechanicznych (hexapod, model samochodu z zawieszeniem) | 3 |
| Wy6 | Omówienie sposobów zastosowania dostępnych narzędzi matematycznych do obróbki danych w postprocesorze | 3 |
| Wy7 | Zaliczenie | 1 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wprowadzenie do systemu symulacyjnego metodą układów wieloczłonowych | 2 |
| Proj2 | Zasady budowy modelu symulacyjnego do analiz metodą UW | 4 |
| Proj3 | Przykłady zastosowania graficznego interfejsu użytkownika programu do symulacji (GUI) | 4 |
| Proj4 | Budowa modeli sztywnych, zasady nakładania par kinematycznych, zadawanie sygnału wymuszającego. | 4 |
| Proj5 | Modelowanie zakłóceń, sił, momentów, kontaktów, tarcia | 3 |
| Proj6 | Budowy modeli symulacyjnych złożonych układów mechanicznych (hexapod, model samochodu z zawieszeniem) | 3 |
| Proj7 | Analiza uzyskanych wyników, propozycje modyfikacji | 3 |

| | | |
|--------|--|----------|
| Proj8 | Omówienie sposobów zastosowania dostępnych narzędzi matematycznych do obróbki danych w postprocesorze | 3 |
| Proj9 | Wizualizacja uzyskanych danych (modelu, symulacji, oraz uzyskanych wyników), przygotowanie prezentacji | 3 |
| Proj10 | Zaliczenie | 1 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
N2. praca własna - przygotowanie do projektu
N3. przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Kolokwium zaliczeniowe |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | obrona projektu |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Wojtyra M., Frączek J., Metoda układów wieloczłonowych w dynamice mechanizmów – ćwiczenia z zastosowaniem programu ADAMS, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Artykuły w czasopismach międzynarodowych z bazy Web of Science oraz Scopus zgodne z tematyką kursu

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Piotr Górski tel.: 37-81 email: piotr.gorski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Logistyka łańcuchów dostaw**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Supply chains logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM5000**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie zagadnień dotyczących podejmowania strategicznych i operacyjnych decyzji logistycznych w kształtowaniu i funkcjonowaniu zewnętrznych łańcuchów dostaw przedsiębiorstw działających w konkurencyjnym otoczeniu rynkowym.

C2. Nabycie umiejętności planowania i organizowania przepływów materiałowo-informacyjnych w procesach zaopatrzenia i dystrybucji.

C3. Nabycie umiejętności projektowania procesów współpracy i integracji w łańcuchach dostaw dla odniesienia pożądanych efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa.

C4. Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł w celu przygotowania opracowania naukowego na wybrany temat.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu badania, projektowania, oraz zarządzania łańcuchami dostaw, szczególnie w fazach zaopatrzenia i dystrybucji.

PEU_W02 - Potrafi zidentyfikować procesy współpracy i integracji w łańcuchach dostaw dla odniesienia pożądanych efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi w celu przeprowadzenia analizy i oceny funkcjonowania łańcuchów dostaw.

PEU_U02 - Posiada umiejętność wykorzystania metod podnoszenia efektywności systemu logistycznego.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.

PEU_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Łańcuchy logistyczne. Zarządzanie łańcuchem dostaw - wprowadzenie. | 2 |
| Wy2 | Partnerstwo logistyczne w obszarze zarządzania łańcuchem dostaw. | 2 |
| Wy3 | Zarządzanie łańcuchem dostaw - podstawowe metody, narzędzia i koncepcje zarządzania. Zarządzanie relacjami z klientami. | 2 |
| Wy4 | Podstawowe koncepcje zarządzania czasem. Jakość procesów logistycznych. | 2 |
| Wy5 | Rola informacji i systemów informatycznych w zarządzaniu łańcuchem dostaw. | 2 |
| Wy6 | Ocena poziomu funkcjonowania zintegrowanego łańcucha logistycznego. | 2 |
| Wy7 | Zarządzanie ryzykiem w łańcuchach dostaw. | 2 |
| Wy8 | Projektowanie zintegrowanych łańcuchów logistycznych. | 2 |
| Wy9 | Organizacja sieciowa a organizacja wirtualna. | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy10 | Koszty i ich redukcja w zarządzaniu łańcuchem dostaw. | 2 |
| Wy11 | Centra logistyczne jako ogniwo efektywnego funkcjonowania łańcuchów dostaw. | 2 |
| Wy12 | Kierunki i koncepcje doskonalenia zarządzania łańcuchem dostaw. | 2 |
| Wy13 | Tendencje rozwojowe łańcuchów dostaw. Automatyzacja w łańcuchach dostaw. | 4 |
| Wy14 | Zaliczenie. | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wprowadzenie do zajęć projektowych: Dyskusja podstawowych pojęć i przesłanek rozwoju łańcuchów logistycznych. Rozdanie zadań projektowych. | 1 |
| Proj2 | Gra piwna - problemy transakcyjnych łańcuchów dostaw. | 4 |
| Proj3 | Zarządzanie zapasami przez dostawcę (koncepcja VMI) w optymalizacji łańcucha dostaw - koncepcja wdrożenia w wybranej branży. | 2 |
| Proj4 | JiT jako metoda poprawy efektywności funkcjonowania łańcuchów dostaw - koncepcja wdrożenia w wybranej branży. | 2 |
| Proj5 | Strategia Quick Response (QR) jako podstawa budowania relacji partnerskich w łańcuchu dostaw. | 2 |
| Proj6 | Model SCOR jako narzędzie zrównoważonego łańcucha dostaw. | 2 |
| Proj7 | Zrównoważona Karta Wyników jako narzędzie efektywnego zarządzania łańcuchem dostaw. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. dyskusja problemowa
- N3. konsultacje
- N4. praca własna - przygotowanie do projektu
- N5. case study

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 | ocena przygotowania projektu |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02 | udział w dyskusjach problemowych |
| $P = (1/2)F1 + (1/2)F2$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007
2. Christopher M., Logistyka i zarządzanie łańcuchem podaży. Jak obniżyć koszty i poprawić jakość obsługi, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.
3. Christopher M., Strategia zarządzania dystrybucją. Praktyka logistyki biznesu, Agencja Wydawnicza "Placet", Warszawa 1996.
4. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.
5. Kisperska-Moroń D. (red.), Pomiar funkcjonowania łańcuchów dostaw, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
6. Logistyka on-line. Zarządzanie łańcuchem dostaw w dobie gospodarki elektronicznej, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, PWE Warszawa 2002.
7. Rutkowski K. (red.), Logistyka dystrybucji. Specyfika, tendencje rozwojowe, dobre praktyki, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005.
8. Rutkowski K. (red.), Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, SGH, Warszawa 1999.
9. Świerczek, Artur. Zarządzanie łańcuchem dostaw w ujęciu zintegrowanym. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2019.
10. Witkowski J., Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia, PWE Warszawa 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Chopra S., Meindl P., Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operation, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 2001.
2. Handfield R.B., Nichols E.L. Jr, Introduction to Supply Chain Management, Prentice Hall, New Jersey 1999.
3. Knolmayer G., Mertens P., Zeier A., Supply Chain Management Based on SAP Systems. Order Management in Manufacturing Companies, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002.
4. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Logistyka łańcuchów dostaw**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Supply chains logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM5000**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie zagadnień dotyczących podejmowania strategicznych i operacyjnych decyzji logistycznych w kształtowaniu i funkcjonowaniu zewnętrznych łańcuchów dostaw przedsiębiorstw działających w konkurencyjnym otoczeniu rynkowym.

C2. Nabycie umiejętności planowania i organizowania przepływów materiałowo-informacyjnych w procesach zaopatrzenia i dystrybucji.

C3. Nabycie umiejętności projektowania procesów współpracy i integracji w łańcuchach dostaw dla odniesienia pożądanych efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa.

C4. Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł w celu przygotowania opracowania naukowego na wybrany temat.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu badania, projektowania, oraz zarządzania łańcuchami dostaw, szczególnie w fazach zaopatrzenia i dystrybucji.

PEU_W02 - Potrafi zidentyfikować procesy współpracy i integracji w łańcuchach dostaw dla odniesienia pożądanych efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi w celu przeprowadzenia analizy i oceny funkcjonowania łańcuchów dostaw.

PEU_U02 - Posiada umiejętność wykorzystania metod podnoszenia efektywności systemu logistycznego.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.

PEU_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Łańcuchy logistyczne. Zarządzanie łańcuchem dostaw - wprowadzenie. | 2 |
| Wy2 | Partnerstwo logistyczne w obszarze zarządzania łańcuchem dostaw. | 2 |
| Wy3 | Zarządzanie łańcuchem dostaw - podstawowe metody, narzędzia i koncepcje zarządzania. Zarządzanie relacjami z klientami. | 2 |
| Wy4 | Podstawowe koncepcje zarządzania czasem. Jakość procesów logistycznych. | 2 |
| Wy5 | Rola informacji i systemów informatycznych w zarządzaniu łańcuchem dostaw. | 2 |
| Wy6 | Ocena poziomu funkcjonowania zintegrowanego łańcucha logistycznego. | 2 |
| Wy7 | Zarządzanie ryzykiem w łańcuchach dostaw. | 2 |
| Wy8 | Projektowanie zintegrowanych łańcuchów logistycznych. | 2 |
| Wy9 | Organizacja sieciowa a organizacja wirtualna. | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy10 | Koszty i ich redukcja w zarządzaniu łańcuchem dostaw. | 2 |
| Wy11 | Centra logistyczne jako ogniwo efektywnego funkcjonowania łańcuchów dostaw. | 2 |
| Wy12 | Kierunki i koncepcje doskonalenia zarządzania łańcuchem dostaw. | 2 |
| Wy13 | Tendencje rozwojowe łańcuchów dostaw. Automatyzacja w łańcuchach dostaw. | 4 |
| Wy14 | Zaliczenie. | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Wprowadzenie do zajęć projektowych: Dyskusja podstawowych pojęć i przesłanek rozwoju łańcuchów logistycznych. Rozdanie zadań projektowych. | 1 |
| Proj2 | Gra piwna - problemy transakcyjnych łańcuchów dostaw. | 4 |
| Proj3 | Zarządzanie zapasami przez dostawcę (koncepcja VMI) w optymalizacji łańcucha dostaw - koncepcja wdrożenia w wybranej branży. | 2 |
| Proj4 | JiT jako metoda poprawy efektywności funkcjonowania łańcuchów dostaw - koncepcja wdrożenia w wybranej branży. | 2 |
| Proj5 | Strategia Quick Response (QR) jako podstawa budowania relacji partnerskich w łańcuchu dostaw. | 2 |
| Proj6 | Model SCOR jako narzędzie zrównoważonego łańcucha dostaw. | 2 |
| Proj7 | Zrównoważona Karta Wyników jako narzędzie efektywnego zarządzania łańcuchem dostaw. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. dyskusja problemowa
- N3. konsultacje
- N4. praca własna - przygotowanie do projektu
- N5. case study

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | kolokwium |
| P = F1 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 | ocena przygotowania projektu |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02 | udział w dyskusjach problemowych |
| $P = (1/2)F1 + (1/2)F2$ | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007
2. Christopher M., Logistyka i zarządzanie łańcuchem podaży. Jak obniżyć koszty i poprawić jakość obsługi, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.
3. Christopher M., Strategia zarządzania dystrybucją. Praktyka logistyki biznesu, Agencja Wydawnicza "Placet", Warszawa 1996.
4. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.
5. Kisperska-Moroń D. (red.), Pomiar funkcjonowania łańcuchów dostaw, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
6. Logistyka on-line. Zarządzanie łańcuchem dostaw w dobie gospodarki elektronicznej, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, PWE Warszawa 2002.
7. Rutkowski K. (red.), Logistyka dystrybucji. Specyfika, tendencje rozwojowe, dobre praktyki, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005.
8. Rutkowski K. (red.), Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, SGH, Warszawa 1999.
9. Świerczek, Artur. Zarządzanie łańcuchem dostaw w ujęciu zintegrowanym. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2019.
10. Witkowski J., Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia, PWE Warszawa 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Chopra S., Meindl P., Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operation, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 2001.
2. Handfield R.B., Nichols E.L. Jr, Introduction to Supply Chain Management, Prentice Hall, New Jersey 1999.
3. Knolmayer G., Mertens P., Zeier A., Supply Chain Management Based on SAP Systems. Order Management in Manufacturing Companies, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002.
4. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Nowoczesne trendy w produkcji**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Modern trends in production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM5001**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu produkcji konwencjonalnej
2. Wiedza z zakresu podstaw organizacji produkcji
3. Wiedza z zakresu podstaw narzędzi Lean

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wyjaśnić studentowi założenia współczesnego wytwarzania
- C2. Wyjaśnić studentowi założenia i cele gospodarki o obiegu zamkniętym
- C3. Wskazać najnowsze trendy w transformacji przedsiębiorstw produkcyjnych, w ramach Industry 4.0
- C4. Wyjaśnić założenia nowych modeli biznesowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Potrafi zdefiniować główne założenia gospodarki o obiegu zamkniętym

PEU_W02 - Potrafi wskazać główne trendy transformacji przedsiębiorstw

PEU_W03 - Rozumie podstawy działania nowych modeli biznesowych

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi zaproponować modyfikację konwencjonalnego systemu wytwórczego dostosowując go do założeń gospodarki cyrkularnej

PEU_U02 - - Potrafi zaproponować kierunki zmian w tradycyjnym przedsiębiorstwie w ramach transformacji do Industry 4.0

PEU_U03 - Potrafi dobrać i ocenić modele biznesowe

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEU_K02 - Udziela się w dyskusji na forum, pracuje w grupach

PEU_K03 - Udziela się w dyskusji na forum, pracuje w grupach

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wstęp, program wykładu, omówienie zasad zaliczenia i podstawowe zagadnienia związane z nowymi trendami w produkcji | 2 |
| Wy2 | Gospodarka o obiegu zamkniętym. Podstawowe założenia, definicje | 2 |
| Wy3 | Surowce, recykling, odpady resztkowe - główny cykl gospodarki o obiegu zamkniętym | 2 |
| Wy4 | Projektowanie produktów i procesów dla gospodarki o obiegu zamkniętym | 2 |
| Wy5 | Produkcja i dystrybucja w gospodarce o obiegu zamkniętym i regeneracja | 2 |
| Wy6 | Design Thinking | 2 |
| Wy7 | Kanwa modelu biznesowego (CANVAS) | 2 |
| Wy8 | Procesy przyrostowe, projektowanie dla wytwarzania przyrostowego cz. 1 | 2 |
| Wy9 | Procesy przyrostowe, projektowanie dla wytwarzania przyrostowego cz. 2 | 2 |
| Wy10 | Przemysł przyszłości (Industry 4.0), wprowadzenie, podstawowe założenia, kluczowe technologie | 2 |
| Wy11 | Transformacja przedsiębiorstw, prezentacja przykładowych przypadków firm działających w oparciu o kluczowe technologie I 4.0 cz. 1 | 2 |
| Wy12 | Transformacja przedsiębiorstw, prezentacja przykładowych przypadków firm działających w oparciu o kluczowe technologie I 4.0 cz. 2 | 2 |
| Wy13 | Smart factory - studium przypadku, zmieniające się kluczowe kompetencje personelu | 2 |
| Wy14 | Najnowsze trendy w modelach biznesowych, przykłady firm zarabiających w innowacyjny sposób | 2 |

| | | |
|------|--------------|----------|
| Wy15 | Podsumowanie | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. case study
 N3. wykład informacyjny

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Egzamin |
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Aktywność na zajęciach |
| P = (F1+F2)/2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Pikoń K.
- Czwarta Rewolucja Przemysłowa - Klaus Schwab

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Industry 4.0, Entrepreneurship and Structural Change in New Digital Landscape - Devezas, Tessaleno

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Nowoczesne trendy w produkcji**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Modern trends in production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM5001**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 50 | | | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1.2 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu produkcji konwencjonalnej
2. Wiedza z zakresu podstaw organizacji produkcji
3. Wiedza z zakresu podstaw narzędzi Lean

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wyjaśnić studentowi założenia współczesnego wytwarzania
- C2. Wyjaśnić studentowi założenia i cele gospodarki o obiegu zamkniętym
- C3. Wskazać najnowsze trendy w transformacji przedsiębiorstw produkcyjnych, w ramach Industry 4.0
- C4. Wyjaśnić założenia nowych modeli biznesowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Potrafi zdefiniować główne założenia gospodarki o obiegu zamkniętym

PEU_W02 - Potrafi wskazać główne trendy transformacji przedsiębiorstw

PEU_W03 - Rozumie podstawy działania nowych modeli biznesowych

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi zaproponować modyfikację konwencjonalnego systemu wytwórczego dostosowując go do założeń gospodarki cyrkularnej

PEU_U02 - Potrafi zaproponować kierunki zmian w tradycyjnym przedsiębiorstwie w ramach transformacji do Industry 4.0

PEU_U03 - Potrafi dobrać i ocenić modele biznesowe

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEU_K02 - Udziela się w dyskusji na forum, pracuje w grupach

PEU_K03 - Udziela się w dyskusji na forum, pracuje w grupach

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wstęp, program wykładu, omówienie zasad zaliczenia i podstawowe zagadnienia związane z nowymi trendami w produkcji | 2 |
| Wy2 | Gospodarka o obiegu zamkniętym. Podstawowe założenia, definicje | 2 |
| Wy3 | Surowce, recykling, odpady resztkowe - główny cykl gospodarki o obiegu zamkniętym | 2 |
| Wy4 | Projektowanie produktów i procesów dla gospodarki o obiegu zamkniętym | 2 |
| Wy5 | Produkcja i dystrybucja w gospodarce o obiegu zamkniętym i regeneracja | 2 |
| Wy6 | Design Thinking | 2 |
| Wy7 | Kanwa modelu biznesowego (CANVAS) | 2 |
| Wy8 | Procesy przyrostowe, projektowanie dla wytwarzania przyrostowego cz. 1 | 2 |
| Wy9 | Procesy przyrostowe, projektowanie dla wytwarzania przyrostowego cz. 2 | 2 |
| Wy10 | Przemysł przyszłości (Industry 4.0), wprowadzenie, podstawowe założenia, kluczowe technologie | 2 |
| Wy11 | Transformacja przedsiębiorstw, prezentacja przykładowych przypadków firm działających w oparciu o kluczowe technologie I 4.0 cz. 1 | 2 |
| Wy12 | Transformacja przedsiębiorstw, prezentacja przykładowych przypadków firm działających w oparciu o kluczowe technologie I 4.0 cz. 2 | 2 |
| Wy13 | Smart factory - studium przypadku, zmieniające się kluczowe kompetencje personelu | 2 |
| Wy14 | Najnowsze trendy w modelach biznesowych, przykłady firm zarabiających w innowacyjny sposób | 2 |

| | | |
|------|--------------|----------|
| Wy15 | Podsumowanie | 2 |
| | | Suma: 30 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. case study
 N3. wykład informacyjny

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Egzamin |
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Aktywność na zajęciach |
| P = (F1+F2)/2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Pikoń K.
- Czwarta Rewolucja Przemysłowa - Klaus Schwab

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Industry 4.0, Entrepreneurship and Structural Change in New Digital Landscape - Devezas, Tessaleno

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Symulacja procesów wytwórczych**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Simulation of manufacturing processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM5002**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza na temat projektowania procesów technologicznych
2. Wiedza na temat planowania layoutu fabryki

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z problematyką metod budowy modeli symulacyjnych systemów wytwórczych
- C2. Nabycie praktycznych umiejętności budowania modeli symulacyjnych oraz analizy ich wyników
- C3. Poznanie zagadnień wielokryterialnej optymalizacji systemów wytwórczych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Posługiwanie się przykładowym narzędziem do symulacji systemów produkcyjnych

PEU_U02 - Budowa adekwatnych, dyskretnych modeli symulacyjnych systemów produkcyjnych

PEU_U03 - Wykorzystanie narzędzi symulacyjnych do analiz systemów produkcyjnych

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Proj1 | Wprowadzenie do tematyki symulacji systemów wytwórczych. Przekazanie informacji o warunkach zaliczeniowych kursu. | 1 |
| Proj2 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw | 2 |
| Proj3 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji hartowania | 2 |
| Proj4 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji kontroli jakości | 2 |
| Proj5 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw przy różnorodnym planie produkcji | 2 |
| Proj6 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji montażu | 2 |
| Proj7 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem różnorodnych środków transportu oraz kosztów | 2 |
| Proj8 | Przeprowadzanie kolokwium | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe

N2. ćwiczenia rachunkowe

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
|--|---------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Kolokwium zaliczeniowe |
| P = F1 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kowalski A., Forecasting and simulation of production processes. Wrocław University of Technology: PRINTPAP, Łódź, 2011 2. Krenczyk D., Pawlewski P., Plinta D. Symulacja procesów produkcyjnych, PWE, Warszawa, 2022 3. Maciąg A.; Pietroń, R.; Kukła, S. Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie; Zarządzanie i inżynieria produkcji; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne: Warszawa, 2013 <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zdanowicz R., Świder J.: Komputerowe modelowanie procesów wytwórczych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013 2. Gawin B., Marcinkowski B.: Symulacja procesów biznesowych. Standardy BPMS i BPMN w praktyce. Helion, Gliwice 2013 |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|--|
| dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl |

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Symulacja procesów wytwórczych**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **The simulation of manufacturing processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM5002**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza na temat projektowania procesów technologicznych
2. Wiedza na temat planowania layoutu fabryki

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z problematyką metod budowy modeli symulacyjnych systemów wytwórczych
- C2. Nabycie praktycznych umiejętności budowania modeli symulacyjnych oraz analizy ich wyników
- C3. Poznanie zagadnień wielokryterialnej optymalizacji systemów wytwórczych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Posługiwanie się przykładowym narzędziem do symulacji systemów produkcyjnych

PEU_U02 - Budowa adekwatnych, dyskretnych modeli symulacyjnych systemów produkcyjnych

PEU_U03 - Wykorzystanie narzędzi symulacyjnych do analiz systemów produkcyjnych

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|--|---------------|
| Proj1 | Wprowadzenie do tematyki symulacji systemów wytwórczych. Przekazanie informacji o warunkach zaliczeniowych kursu. | 1 |
| Proj2 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw | 2 |
| Proj3 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji hartowania | 2 |
| Proj4 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji kontroli jakości | 2 |
| Proj5 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw przy różnorodnym planie produkcji | 2 |
| Proj6 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji montażu | 2 |
| Proj7 | Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem różnorodnych środków transportu oraz kosztów | 2 |
| Proj8 | Przeprowadzanie kolokwium | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe

N2. ćwiczenia rachunkowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Kolokwium zaliczeniowe |
| P = F1 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Kowalski A., Forecasting and simulation of production processes. Wrocław University of Technology: PRINTPAP, Łódź, 2011
2. Krenczyk D., Pawlewski P., Plinta D. Symulacja procesów produkcyjnych, PWE, Warszawa, 2022
3. Maciąg A.; Pietroń, R.; Kukła, S. Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie; Zarządzanie i inżynieria produkcji; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne: Warszawa, 2013

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zdanowicz R., Świder J.: Komputerowe modelowanie procesów wytwórczych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013
2. Gawin B., Marcinkowski B.: Symulacja procesów biznesowych. Standardy BPMS i BPMN w praktyce. Helion, Gliwice 2013

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie wiedzą**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Knowledge management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM5004**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem. Zna i rozumie istotę procesu zarządzania i funkcji zarządzania.
2. Rozumie podstawowe pojęcia i prawa ekonomiczne oraz zjawiska gospodarcze i ich efekty.
3. Ma umiejętność pracy w zespole.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie podstawowych metod i technik zarządzania wiedzą oraz ich wpływu na funkcjonowanie systemów produkcyjnych, przedsiębiorstwa i jego otoczenia.

C2. Poznanie metod i technik zwiększających skuteczność tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie oraz umiejętność zastosowania ich w praktyce.

C3. Poznanie wybranych narzędzi zarządzania wiedzą oraz ich dobór i wdrożenie w zależności od potrzeb przedsiębiorstwa.

C4. Poznanie istoty oraz możliwości budowania innowacyjnej gospodarki i gospodarki opartej na wiedzy poprzez skuteczne zarządzanie wiedzą.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Ma wiedzę z zakresu definiowania pojęcia wiedzy i zarządzania wiedzą, zna istotę i cele zarządzania wiedzą. Rozróżnia wiedzę jawną i wiedzę ukrytą. Potrafi wskazać elementy wpływające na kształtowanie środowiska sprzyjającego skutecznemu zarządzaniu wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEU_W02 - Rozumie pojęcie kultury organizacyjnej, zna procesu jej kształtowania i znaczenia dla skutecznego zarządzania wiedzą.

PEU_W03 - Zna narzędzia zarządzania wiedzą i potrafi proponować rozwiązania w obszarze ich zastosowania.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi zidentyfikować procesy tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEU_U02 - Potrafi rozpoznać potrzeby przedsiębiorstwa w zakresie zarządzania wiedzą i wskazać rozwiązanie usprawniające tworzenie wiedzy i dzielenie się wiedzą.

PEU_U03 - Potrafi dobierać narzędzia zarządzania wiedzą w zależności od potrzeb systemu zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy i dzielenia się wiedzą, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

PEU_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie budowanego systemu w celu podnoszenia jego skuteczności.

PEU_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za swoją pracę i swoje postawy oraz ich wpływ na funkcjonowanie zespołu i/lub przedsiębiorstwa.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Informacje organizacyjne. Pojęcie wiedzy. Piramida wiedzy. Rodzaje wiedzy. Różnice między informacją a wiedzą. Zarządzanie informacją. Zarządzanie wiedzą. Cykl zarządzania wiedzą. | 1 |
| Wy2 | Proces tworzenia wiedzy. Źródła tworzenia wiedzy. Strategie tworzenia wiedzy. Proces dzielenia się wiedzą. Metody i techniki wspierające proces dzielenia się wiedzą. | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy3 | Pojęcie kultury organizacyjnej. Cechy kultury organizacyjna wspierające zarządzanie wiedzą i innowacyjność. Metody kształtowania kultury organizacyjnej. | 2 |
| Wy4 | Budowanie organizacji opartej na wiedzy poprzez zarządzanie zasobami ludzkimi oraz zmiany w strukturze organizacyjnej. Motywowanie do tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą. Struktury organizacyjne wspierające zarządzanie wiedzą. | 2 |
| Wy5 | System informacyjny a system zarządzania wiedzą. Rozwój systemów zarządzania wiedzą. "Twarde" narzędzia zarządzania wiedzą oraz możliwości ich wykorzystania. | 2 |
| Wy6 | "Miękkie" narzędzia zarządzania wiedzą. Wspólnoty wiedzy. Uczenie się organizacji. Organizacja ucząca się. | 2 |
| Wy7 | Korzyści z zarządzania wiedzą. Pojęcie gospodarki opartej na wiedzy. Budowanie gospodarek opartych na wiedzy. Rola zaawansowanej produkcji w innowacyjności gospodarki. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Informacje organizacyjne. Podział na zespoły projektowe. Wybór przedsiębiorstwa do projektu. | 1 |
| Proj2 | Audyt wiedzy w wybranym przedsiębiorstwie. Elementy audytu systemu zarządzania wiedzą w wybranym przedsiębiorstwie. | 2 |
| Proj3 | Badanie kultury organizacyjnej wybranego przedsiębiorstwa. | 2 |
| Proj4 | Analiza wyników badań kultury organizacyjnej i zaprojektowanie zmian w kulturze organizacyjnej w celu zwiększenia skuteczności zarządzania wiedzą. | 2 |
| Proj5 | Usprawnianie tworzenia wiedzy i/lub dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie poprzez zmiany w metodach zarządzania zasobami ludzkimi i zmiany w strukturze organizacyjnej. | 2 |
| Proj6 | Wybór i opracowanie elementów projektu wybranego narzędzia zarządzania wiedzą do zastosowania w przedsiębiorstwie. | 4 |
| Proj7 | Prezentacje projektów jako sesja dzielenia się wiedzą między studentami. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. konsultacje
- N4. prezentacja projektu

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład) | | |
|--|---------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Kolokwium zaliczeniowe |
| P = P | | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Raport pisemny, prezentacja |
| P = F+P | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Jashapara A., Zarządzanie wiedzą, PWE, 2014.
2. Koźmiński A.K, Jemielniak D., Zarządzanie wiedzą, Wolters Kluwer, 2016.
3. Fazlagić J., Innowacyjne zarządzanie wiedzą, Difin, 2015.
4. Kłak M, Zarządzanie wiedzą we współczesnym przedsiębiorstwie, Kieleckie Towarzystwo Edukacji Ekonomicznej, Kielce 2010.
5. Senge P.M., Piąta dyscyplina. Teoria i praktyka organizacji uczących się, Wolters Kluwer, 2012.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Trajer J., Paszek A., Iwan S., Zarządzanie wiedzą, PWE, Warszawa 2012.
2. Molasy M., Walecka-Jankowska K., Zgrzywa-Ziemak A., Kształtowanie kultury organizacyjnej wspierającej innowacyjność przedsiębiorstw. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie. 2018, nr. 77, s. 205-217.
3. Flaszewska S., Projektowanie organizacyjne w zarządzaniu wiedzą, PWN, 2018.
4. Plebiańska M., Zarządzanie wiedzą, a innowacje w przedsiębiorstwach, Elitera, 2018.
5. Patalas-Maliszewska J., Modele referencyjne zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie produkcyjnym, PWN, 2019.
6. Paliszkievicz J., Przywództwo, zaufanie i zarządzanie wiedzą w innowacyjnych przedsiębiorstwach, CeDeWu, Warszawa 2019.
7. Brzeziński M., Zintegrowane organizacje oparte na wiedzy, Difin, Warszawa, 2018.
8. Pietrzyk S., Zarządzanie wiedzą w organizacjach w dobie senioralizacji społeczeństwa, PWE, 2021.
9. Cameron K.S., Quinn R.E., Kultura organizacyjna. Diagnoza i zmiana. Model wartości konkurujących, Wolters Kluwer, Warszawa, 2015.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie wiedzą**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Knowledge management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **W10ZIP-SM5004**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | 1 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 1 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem. Zna i rozumie istotę procesu zarządzania i funkcji zarządzania.
2. Rozumie podstawowe pojęcia i prawa ekonomiczne oraz zjawiska gospodarcze i ich efekty.
3. Ma umiejętność pracy w zespole.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie podstawowych metod i technik zarządzania wiedzą oraz ich wpływu na funkcjonowanie systemów produkcyjnych, przedsiębiorstwa i jego otoczenia.

C2. Poznanie metod i technik zwiększających skuteczność tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie oraz umiejętność zastosowania ich w praktyce.

C3. Poznanie wybranych narzędzi zarządzania wiedzą oraz ich dobór i wdrożenie w zależności od potrzeb przedsiębiorstwa.

C4. Poznanie istoty oraz możliwości budowania innowacyjnej gospodarki i gospodarki opartej na wiedzy poprzez skuteczne zarządzanie wiedzą.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Ma wiedzę z zakresu definiowania pojęcia wiedzy i zarządzania wiedzą, zna istotę i cele zarządzania wiedzą. Rozróżnia wiedzę jawną i wiedzę ukrytą. Potrafi wskazać elementy wpływające na kształtowanie środowiska sprzyjającego skutecznemu zarządzaniu wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEU_W02 - Rozumie pojęcie kultury organizacyjnej, zna proces jej kształtowania i jej znaczenie dla skutecznego zarządzania wiedzą.

PEU_W03 - Zna narzędzia zarządzania wiedzą i potrafi proponować rozwiązania w obszarze ich zastosowania.

II. Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi zidentyfikować procesy tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEU_U02 - Potrafi rozpoznać potrzeby przedsiębiorstwa w zakresie zarządzania wiedzą i wskazać rozwiązanie usprawniające tworzenie wiedzy i dzielenie się wiedzą.

PEU_U03 - Potrafi dobierać narzędzia zarządzania wiedzą w zależności od potrzeb systemu zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy i dzielenia się wiedzą, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

PEU_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie budowanego systemu w celu podnoszenia jego skuteczności.

PEU_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za swoją pracę i swoje postawy oraz ich wpływ na funkcjonowanie zespołu i/lub przedsiębiorstwa.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Informacje organizacyjne. Pojęcie wiedzy. Piramida wiedzy. Rodzaje wiedzy. Różnice między informacją a wiedzą. Zarządzanie informacją. Zarządzanie wiedzą. Cykl zarządzania wiedzą. | 1 |
| Wy2 | Proces tworzenia wiedzy. Źródła tworzenia wiedzy. Strategie tworzenia wiedzy. Proces dzielenia się wiedzą. Metody i techniki wspierające proces dzielenia się wiedzą. | 2 |

| | | |
|-----------------------|--|---------------|
| Wy3 | Pojęcie kultury organizacyjnej. Cechy kultury organizacyjna wspierające zarządzanie wiedzą i innowacyjność. Metody kształtowania kultury organizacyjnej. | 2 |
| Wy4 | Budowanie organizacji opartej na wiedzy poprzez zarządzanie zasobami ludzkimi oraz zmiany w strukturze organizacyjnej. Motywowanie do tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą. Struktury organizacyjne wspierające zarządzanie wiedzą. | 2 |
| Wy5 | System informacyjny a system zarządzania wiedzą. Rozwój systemów zarządzania wiedzą. "Twarde" narzędzia zarządzania wiedzą oraz możliwości ich wykorzystania. | 2 |
| Wy6 | "Miękkie" narzędzia zarządzania wiedzą. Wspólnoty wiedzy. Uczenie się organizacji. Organizacja ucząca się. | 2 |
| Wy7 | Korzyści z zarządzania wiedzą. Pojęcie gospodarki opartej na wiedzy. Budowanie gospodarek opartych na wiedzy. Rola zaawansowanej produkcji w innowacyjności gospodarki. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | Suma: 15 |
| Forma zajęć – Projekt | | Liczba godzin |
| Proj1 | Informacje organizacyjne. Podział na zespoły projektowe. Wybór przedsiębiorstwa do projektu. | 1 |
| Proj2 | Audyt wiedzy w wybranym przedsiębiorstwie. Elementy audytu systemu zarządzania wiedzą w wybranym przedsiębiorstwie. | 2 |
| Proj3 | Badanie kultury organizacyjnej wybranego przedsiębiorstwa. | 2 |
| Proj4 | Analiza wyników badań kultury organizacyjnej i zaprojektowanie zmian w kulturze organizacyjnej w celu zwiększenia skuteczności zarządzania wiedzą. | 2 |
| Proj5 | Usprawnianie tworzenia wiedzy i/lub dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie poprzez zmiany w metodach zarządzania zasobami ludzkimi i zmiany w strukturze organizacyjnej. | 2 |
| Proj6 | Wybór i opracowanie elementów projektu wybranego narzędzia zarządzania wiedzą do zastosowania w przedsiębiorstwie. | 4 |
| Proj7 | Prezentacje projektów jako sesja dzielenia się wiedzą między studentami. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. konsultacje
- N4. prezentacja projektu

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład) | | |
|--|---------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Kolokwium zaliczeniowe |
| P = P | | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt) | | |
|--|--|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Raport pisemny, prezentacja |
| P = F+P | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Jashapara A., Zarządzanie wiedzą, PWE, 2014.
2. Koźmiński A.K, Jemielniak D., Zarządzanie wiedzą, Wolters Kluwer, 2016.
3. Fazlagić J., Innowacyjne zarządzanie wiedzą, Difin, 2015.
4. Kłak M, Zarządzanie wiedzą we współczesnym przedsiębiorstwie, Kieleckie Towarzystwo Edukacji Ekonomicznej, Kielce 2010.
5. Senge P.M., Piąta dyscyplina. Teoria i praktyka organizacji uczących się, Wolters Kluwer, 2012.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Trajer J., Paszek A., Iwan S., Zarządzanie wiedzą, PWE, Warszawa 2012.
2. Molasy M., Walecka-Jankowska K., Zgrzywa-Ziemak A., Kształtowanie kultury organizacyjnej wspierającej innowacyjność przedsiębiorstw. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie. 2018, nr. 77, s. 205-217.
3. Flaszewska S., Projektowanie organizacyjne w zarządzaniu wiedzą, PWN, 2018.
4. Plebiańska M., Zarządzanie wiedzą, a innowacje w przedsiębiorstwach, Elitera, 2018.
5. Patalas-Maliszewska J., Modele referencyjne zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie produkcyjnym, PWN, 2019.
6. Paliszkievicz J., Przywództwo, zaufanie i zarządzanie wiedzą w innowacyjnych przedsiębiorstwach, CeDeWu, Warszawa 2019.
7. Brzeziński M., Zintegrowane organizacje oparte na wiedzy, Difin, Warszawa, 2018.
8. Pietrzyk S., Zarządzanie wiedzą w organizacjach w dobie senioralizacji społeczeństwa, PWE, 2021.
9. Cameron K.S., Quinn R.E., Kultura organizacyjna. Diagnoza i zmiana. Model wartości konkurujących, Wolters Kluwer, Warszawa, 2015.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Psychologia społeczna**

Name of subject in English: **Social psychology**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W08ZIP-SM0005**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 75 | | | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 3 | | | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.8 | | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. no

SUBJECT OBJECTIVES

C1. To present the basic models and social mechanisms determining the functioning of human groups and communities.

C2. To make students aware of the need to learn and apply contemporary social knowledge in future professional work and other social roles.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Knows and understands the basic psychological and social determinants of the future work of a leader, expert, manager - including the basic mechanisms determining relations between people.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Is able to use the possessed social knowledge to diagnose and solve atypical problems in the group and society, and perform tasks under conditions that are not fully predictable by the appropriate selection of sources and information from them, evaluate, critically analyze and synthesize this information, as well as select and use appropriate methods and tools, including advanced information and communication techniques.

PEU_U02 - Is able to independently search for and use sources in the area of social sciences

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Is ready to fulfill social obligations, support and co-organize the activities of other people, including - professional activities.

PEU_K02 - Is ready to diagnose needs and take action for the benefit of the group and community.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | What and how does social psychology deal with? Characteristics and basic paradigms in social psychology. | 2 |
| Lec2 | Main social motives in human behavior. | 2 |
| Lec3 | Self-presentation and interpersonal attractiveness - creating an image of oneself in social reality. | 2 |
| Lec4 | Mechanisms of social perception and social categorization. | 2 |
| Lec5 | Processes of social cognition. | 2 |
| Lec6 | Stereotypes and social prejudices - psychological basis. | 2 |
| Lec7 | Social attitudes and their consequences for human behavior. | 2 |
| Lec8 | The process of group formation, group processes and group behavior. | 2 |
| Lec9 | Psychological bases of power and leadership. | 2 |
| Lec10 | Social influence - its mechanisms, rules and risks | 2 |
| Lec11 | Social influence - its mechanisms, rules and dangers cont. | 2 |
| Lec12 | Functional social behavior - prosociality, altruism | 2 |
| Lec13 | Dysfunctional social behavior - aggression | 2 |
| Lec14 | Dysfunctional social behavior - group conflicts | 2 |
| Lec15 | Women and men and social behavior. Summary of the class. | 2 |
| | | Total hours: 30 |

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
 N2. problem discussion
 N3. case study

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--|--|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 PEU_K01, PEU_K02 | Activity during lectures and discussions, independent preparation of short case studies. |
| F2 | PEU_W01 | Credit test at the end of the semester |

$P = 0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] Wojciszke, B. (2019). Psychologia społeczna. Wydanie 3. Warszawa: Scholar
 [2] Zimbardo, P., Johnson, R., L., McCan, V. (2017). Psychologia – kluczowe koncepcje. Tom 5. Warszawa: PWN
 [3] Aronson, E., Wilson, T.D., Akert, R.M. (2007) Psychologia społeczna. Serce i umysł. Warszawa: Zysk i spółka

SECONDARY LITERATURE

- [1] Kenrick, D.T., Neuberg, S.L., Cialdini, R.B. (2002). Psychologia społeczna. Rozwiązane tajemnice). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar.
 [2] Crips, R.J., Turner, R.N. (2015). Psychologia społeczna. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne).
 [3] Aronson, E., Aronson, J. (2002). Człowiek istota społeczna. Wydawnictwo PWN.

SUBJECT SUPERVISOR

dr Anna Borkowska email: anna.borkowska@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Logika praktyczna**

Name of subject in English: **Practical logic**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W08ZIP-SM3000**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|---------|---------|------------|---------|----------------------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | | | | | 15 |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | | 50 |
| Form of crediting | | | | | Crediting with grade |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | | | | | 2 |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | 2 |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | | 1.4 |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. No prerequisites

SUBJECT OBJECTIVES

C1. To develop and improve critical and independent thinking skills

C2. To develop and improve the ability to express one's thoughts in a clear and precise manner

C3. To introduce key issues of logic and methodology of sciences

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Knows and understands the etic and humanistic conditions of undertaking various types of professional activities relating to the awarded qualification

PEU_W02 - Knows and understands the fundamental dilemmas of modern civilization

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Is able to lead debates

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Is ready to critically evaluate the content perceived

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Seminar | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Sem1 | Introduction | 1 |
| Sem2 | Language as a system of signs | 2 |
| Sem3 | Names, definitions, sentences | 2 |
| Sem4 | Ways and methods of justification part 1 | 2 |
| Sem5 | Ways and methods of justification part 2 | 2 |
| Sem6 | Justification, proving and argumentation | 2 |
| Sem7 | Basic issues of the methodology of sciences | 2 |
| Sem8 | Summary and evaluation of students | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
- N2. self study - self studies and preparation for examination
- N3. multimedia presentation
- N4. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | Colloquium, presentation during classes or written work |
| F2 | PEU_U01, PEU_K01 | Activity |
| P = (F1 + F2)/2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Grobler A., 2006, Metodologia nauk, Kraków: Wydawnictwo Znak;
2. Hołówka T., 2005, Kultura logiczna w przykładach, Warszawa: WN PWN;
3. Stanosz B., 2021, Wprowadzenie do logiki formalnej, Warszawa: WN PWN;
4. Szymanek K. i inni, 2021, Sztuka argumentacji. Ćwiczenia w badaniu argumentów, Warszawa: WN PWN;
5. Szymanek K., 2021, Sztuka argumentacji. Słownik terminologiczny, Warszawa: WN PWN;
6. Ziemiński Z., 2021, Logika praktyczna Warszawa: WN PWN.

SECONDARY LITERATURE

1. Ajdukiewicz K., 1985, „Klasyfikacja rozumowań”, w: Ajdukiewicz K., Język i poznanie, t.2, Warszawa: PWN;
2. Kisielewicz A., 2021, Logika i argumentacja, Warszawa: WN PWN;
3. Wójcicki R., 1991, Teorie w nauce, Warszawa: Wydawnictwo IFiS PAN.

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Marek Sikora email: marek.sikora@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Modelowanie procesów w przedsiębiorstwie**

Name of subject in English: **Modeling of processes in the enterprise**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM0025, W10ZIP-SM4066**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 50 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge about the organization (production company) and it's management principles.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of knowledge and skills in the area of modeling of production systems using IDEF0 language.
- C2. The acquisition of knowledge and skills in the area of modeling of production systems using UML language.
- C3. The acquisition of knowledge and skills in the area of modeling of production systems using BPMN language.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student has a basic knowledge in the area of modeling of manufacturing systems.

PEU_W02 - The student has an extended knowledge in the area of modeling of manufacturing systems using methods IDEF0, UML and BPMN

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Student is able to independently develop a model of the production system using the IDEF0 method (Integrated Definition for Function Modelling) and UML method (Unified Modelling Language).

PEU_U02 - Student is able to independently develop a model of the production system using the UML method (Unified Modelling Language).

PEU_U03 - Student is able to independently develop a model of the production system using the BPMN method (Business Process Model and Notation)

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Student is able to prepare and present the analysis of the results of the project

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction. Basics of systems modeling. | 2 |
| Lec2 | IDEF0 method. Description of the method. Tutorial - example model. | 4 |
| Lec3 | UML language. Description of the method. Tutorial - example model. | 4 |
| Lec4 | BPMN method. Description of the method. Tutorial - example model. | 4 |
| Lec5 | End test | 1 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | <ul style="list-style-type: none"> - The organization of classes, - Discussion of the course, the presentation of the scoring system designs and conditions for end mark. - Presentation of schedules for each project, and an introduction to the topics | 2 |
| Proj2 | Project 1. System model using the IDEF0 method - 8 diagrams for 2-person groups or 4 for a 1-person. <ul style="list-style-type: none"> - tutorial - first consultation (presentation before the whole group and discussion) - second consultation (presentation before the lecturer) - project evaluation | 8 |

| | | |
|-------|--|-----------------|
| Proj3 | Project 2. System model using the UML method - 7 Use Case diagrams, 1 Class Diagram, 1 State Chart diagram, 1 Activity Diagram - Tutorial 1 - Use Cases and Classes - Tutorial 2 - State Chart and Activities - first consultation (presentation before the whole group and discussion) - second consultation (presentation before the lecturer) - project evaluation | 10 |
| Proj4 | Project 3. System model using the BPMN method - one diagram of collaboration of the primary process, two sub-process diagrams, at least three users on one of the diagrams and at least once used a diagram of a double return loop between two selected users. - Tutorial 1 - a process developed "from scratch" - Tutorial 2 - a process developed based on existing paper documentation (instructions) - first consultation (presentation before the whole group and discussion) - second consultation (presentation before the lecturer) - project evaluation | 10 |
| | | Total hours: 30 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. self study - preparation for project class N2. project presentation N3. problem lecture N4. traditional lecture with the use of transparencies and slides N5. problem discussion |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01 + PEU_W02 | End test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01 + PEU_K01 | Points for project 1 |

| | | |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| F2 | PEU_U02 + PEU_K01 | Points for project 2 |
| F3 | PEU_U03 + PEU_K01 | Points for project 3 |
| F4 | PEU_U01 + PEU_U02 + PEU_U03 + PEU_K01 | Points for attendance |
| P = F1 + F2 + F3 + F4 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1], „Integration definition for function modelling (IDEF0)”. Federal Information Processing Standards Publications, 21-grudz-1993.

[2] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, The unified modeling language user guide, 2nd ed. w Addison-Wesley Object Technology Series. Upper Saddle River [etc: Addison-Wesley, 2005.

[3] S. A. White i D. Miers, BPMN modeling and reference guide: understanding and using BPMN: develop rigorous yet understandable graphical representations of business processes. Lighthouse Point: Future Strategies, 2008.

SECONDARY LITERATURE

[4] M. Rother i J. Shook, Learning to see: value-stream mapping to create value and eliminate muda, Version 1.4. Cambridge, MA: Lean Enterprise Institute, 2009.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: slawomir.susz@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Inżynieria wynalazczości**

Name of subject in English: **Invention engineering**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM0026, W10ZIP-SM4067**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The ability to design technical objects.
2. Ability to model CAD geometric parts and assemblies.
3. Ability to work in a team.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about the methods of designing inventions with high innovative potential using systematic and heuristic methods.
- C2. Acquisition of knowledge in the field of innovation assessment using objective methods.
- C3. Acquisition of knowledge in the area of building inventive teams and acquiring knowledge
- C4. Acquiring the skills of conceptual design with the use of prototyping
- C5. Acquiring the ability to plan and conduct inventive workshops using heuristic and systematic methods such as TRIZ, Syntectics, Morfological Analysis and others
- C6. Acquiring skills in the field of commercialization of inventions and innovation implementation

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - A Student knows and understands the cycle of conceptual design according to the Inventive methodology

Engineering

PEU_W02 - A student has knowledge of conceptual design and prototyping products and services

PEU_W03 - A student has knowledge of the development of a design concept and engineering of financing the commercialization of inventions

II. Relating to skills:

PEU_U01 - A student is able to design a prototype of a finished product and conduct inventive sessions

PEU_U02 - A student is able to generate conceptual solutions based on heuristic and systematic methods

PEU_U03 - A student is able to develop a design concept into a finished product using CAD modeling

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - A student understands the need for continuous self-improvement in the work of an engineer

PEU_K02 - A student is able to use creativity in everyday work and draw inspiration from it to solve technical problems

PEU_K03 - The student is able to plan activities aimed at carrying out a full product development cycle based on the Inventive Engineering methodology

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Methods and tools of inventive design | 1 |
| Lec2 | Overview of the methodology of Inventive Engineering | 1 |
| Lec3 | Product and service innovation assessment | 1 |
| Lec4 | Forecasting the development of products and services - phase "For", phase "Model" | 1 |
| Lec5 | Forecasting the development of products and services - phase "Analyzes", phase "Transfer" | 1 |
| Lec6 | Inventive Team Building | 1 |

| | | |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec7 | Heuristic and systematic knowledge acquisition | 1 |
| Lec8 | Conceptual design using heuristic methods part1 / 2 | 1 |
| Lec9 | Conceptual design with the use of heuristic methods part 2/2 | 1 |
| Lec10 | Conceptual design using systematic methods part1 / 2 | 1 |
| Lec11 | Conceptual design using systematic methods part 2/2 | 1 |
| Lec12 | Development of the design concept in terms of TEES changes: technical and technological, economic, environmental and social | 1 |
| Lec13 | Financing engineering - preparing a budget for the development and commercialization of inventions | 1 |
| Lec14 | The impact of modularity and segmentation of technical systems on systematic product development, manufacturing in a flexible production system and supporting activities on the AFTER MARKET | 1 |
| Lec15 | Evaluation classes | 1 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Overview of the organization and schedule of activities. | 2 |
| Proj2 | Assessment of the innovation of the selected product or service | 2 |
| Proj3 | Forecasting the development of the selected product or service | 2 |
| Proj4 | Heuristic and systematic knowledge acquisition, problem definition in the context of effect and cause | 2 |
| Proj5 | Conceptual design | 4 |
| Proj6 | Development of the design concept and its commercialization | 2 |
| Proj7 | Evaluation classes | 1 |
| | | Total hours: 15 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| <p>N1. case study N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. problem discussion N4. project presentation N5. self study - preparation for project class</p> |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Test |
| P = F1 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|--|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K02 | Project preparation evaluation, project defense |
| P = F1 | | |

| PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE |
|--|
| <p>PRIMARY LITERATURE</p> <p>[1] S. Koziółek. Inventiveness Engineering. Methodology of designing innovative technical systems. Publishing house of Wrocław University of Technology, first edition. Wrocław 2019.</p> <p>[2] T. Arciszewski, Inventive Engineering: Knowledge and Skills for Creative Engineers. Taylor&Francis, 2016.</p> <p>[3] W. J. J. Gordon, SYNECTICS. The Development of Creative Capacity. New York: Macmillan Publishing Co., Inc., 1961.</p> <p>[4] Handbook, Damian Derlukiewicz, Sebastian Koziółek, Teresa A. Marcinów, Emilia J. Mazurek, Adriana Merta-Staszczak, Mariusz Ptak, Tomasz Wiśniewski, Anna Żołędziowska, Jörg Rainer. Noenning*, Florian Sägebrecht*, Peter Schmiedgen*</p> <p>Projektowanie innowacyjne : podręcznik. Wrocław: [Politechnika Wroclawska], 2018. 200 s.</p> <p>[5] Handbook, Gaetano Cascini*, Bala Ramadurai*, Mateusz Słupiński, Mahmoud Rabie*, Niccolò Becattini*, Igor Kaikov*, Dmitry Kucharavy*, Christopher Nikulin*, Sebastian Koziółek, Emanuele Festa*</p> <p>The knowing the future is possible : handbook. [B.m.]: FORMAT Consortium, 2015. 206 s.</p> <p>SECONDARY LITERATURE</p> <p>[1] S. Koziółek i T. Arciszewski, „Syntectical Building of Representation Space: a Key to Computing Education”, Computing in Civil Engineering, 2011, ss. 1–15.</p> <p>[2] L. Haines-Gadd, TRIZ For Dummies. Wiley, 2016.</p> |

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Sebastian Koziółek tel.: 71 320-42-85 email: sebastian.koziolok@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Projektowanie layoutu fabryki**

Name of subject in English: **Factory layout design**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM0027, W10ZIP-SM4068**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the basics of production management and the general characteristics of production processes
2. Knowledge of the basics of logistics and business management

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about the ways of arranging workstations in factories
- C2. Acquiring the ability to build layout plans for factories
- C3. Learn how to optimize the planned deployments of workstations

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Has knowledge of the mathematical arrangement of workstations in factories

PEU_W02 - He has knowledge about the forms of production organisation (e. g. production lines, production cells)

PEU_W03 - He knows the basic aspects of the technological conditions of workstation deployment

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Can select different tools to verify Layout plans

PEU_U02 - Is able to use different tools to optimize Layout plans

PEU_U03 - The student is able to correctly execute the workstation deployment plan

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introduction and organizational matters | 1 |
| Lec2 | Basic concepts and definitions, objectives of factory layout design. Case study | 2 |
| Lec3 | Mathematical methods to support factory layout design | 2 |
| Lec4 | Classification of forms of production organisation for production cells. Forms of production organisation (e. g. production lines, production sockets) - characteristics, comparison of forms of organization, advantages and disadvantages. Discuss with examples. | 2 |
| Lec5 | Technical conditions taken into account when designing the factory layout. Criteria for optimal workstation deployment. New technologies and factory layout design | 2 |
| Lec6 | Principles and methods of lean manufacturing in the design of factory layout. Detailed guidelines for the deployment of workstations. | 2 |
| Lec7 | Internal logistics in terms of factory layout planning. Examples of layouts. Case studies. | 2 |
| Lec8 | Course credit. | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introduction and organizational matters. Providing students with input data for the project. | 1 |
| Proj2 | Calculation on the basis of the factor i_0 of the necessary number of machines and selection of the machine park | 2 |
| Proj3 | Optimization of workstation layout by mathematical method according to MST (Modified Spanning Tree Algorithm) | 2 |

| | | |
|-------|---|-----------------|
| Proj4 | Optimization of workstation layout by mathematical method according to Schmigalla triangle algorithm | 2 |
| Proj5 | Optimization of workstation layout by mathematical method according to ROC (Rank Order Clustering) algorithm | 2 |
| Proj6 | Development of the factory layout according to the results of MST, ROC and Schmigalla Triangle algorithms, taking into account technological conditions | 2 |
| Proj7 | Comparison of the above methods on the basis of calculated fixed and variable costs for a given production plan. | 2 |
| Proj8 | Project evaluation. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. informative lecture N3. problem exercises N4. calculation exercises N5. case study |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Project evaluation |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Heragu, S.S.: Facilities Design, CRC Press, 5th Edition, Boca Raton 2022
2. Harris C., Wilson E., Harris R.: Logistyka wewnętrzna fabryki, LEI Polska, Wrocław 2013
3. Lis S., Santarek K.: Projektowanie rozmieszczenia stanowisk roboczych, Warszawa, PWN 1980

SECONDARY LITERATURE

1. Ambrose G., Harris P.: Layout. Zasady/kompozycja/zastosowanie. PWN Warszawa 2008
2. Górski E, Tytyk E.: Ergonomia w projektowaniu stanowisk pracy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1998

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Zarządzanie i inżynieria niezawodności systemów**

Name of subject in English: **Management and engineering of systems reliability**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM0028, W10ZIP-SM4069**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has basic knowledge of design and testing of technical processes/systems (including production and service /logistics ones).
2. Has basic knowledge in the field of operations research.
3. Has basic knowledge in the field of spreadsheet using, e.g. Excel.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of the extended knowledge in the areas of maintenance management and dependability management of technical systems and their supporting systems.
- C2. The acquisition of the basic knowledge in the areas of basic methods, tools, techniques and materials used to solve complex engineering tasks in the field of reliability and maintenance of technical systems.
- C3. Acquiring the ability to solve the real-life problems, which may affect the effective performance of technical systems.
- C4. Acquiring the ability to design operation and maintenance processes, taking into account the need to ensure the desired level of operational availability and financial efficiency.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student has extended knowledge of the operation and maintenance, dependability and durability of technical systems (including production and service/logistics ones).

PEU_W02 - Has knowledge of development trends in technology and organization of maintenance of technical systems (especially production systems).

PEU_W03 - Has knowledge in the area of process improvement of systems operation (including production systems).

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Able to use the known methods and mathematical models to analyze and design reliable technical systems (including production systems).

PEU_U02 - Can make rational decisions in the aspect of technical systems operation and maintenance management performance.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Able to think and act creatively and entrepreneurially.

PEU_K02 - Able to interact and work in a group.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introduction to reliability engineering. Reliability management systems. | 2 |
| Lec2 | Processes leading to damage and failures. Classification and causes of failures. | 2 |
| Lec3 | Characteristics and indicators of reliability. Physical and statistical interpretation of reliability indicators. | 2 |
| Lec4 | Modeling the reliability of technical systems. Reliability structures. | 4 |
| Lec5 | Mathematical models of discrete and continuous failure probability distributions. | 2 |
| Lec6 | Stochastic processes in reliability. The Poisson process and the birth and death process. Markov processes. | 4 |
| Lec7 | Reliability in design. | 2 |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec8 | Reliability in systems operation and maintenance. | 4 |
| Lec9 | Experimental reliability testing. | 2 |
| Lec10 | Reliability - Cost or Profit? | 2 |
| Lec11 | Evolution of the theory of reliability - directions of development. | 2 |
| Lec12 | Assessment test. | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introduction to the project course. Reliability analysis of technical objects (e.g. evaluation of reliability/unreliability functions, failure intensity). | 3 |
| Proj2 | The use of conformance tests to assess the reliability of technical objects. | 2 |
| Proj3 | Analysis of technical objects reliability structure, definition of optimal warranty period for the specified assumptions. | 2 |
| Proj4 | Maintenance strategy selection with taking into account economic and reliability criteria. | 2 |
| Proj5 | Repairman problem. | 2 |
| Proj6 | Maintenance analyzes. Impact of operational conditions on reliability parameters. | 2 |
| Proj7 | Failure mode and effects annalysis | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. tutorials N4. self study - preparation for project class N5. case study |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | test |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_W02, PEU_W03, PEU_U01, PEU_U02 | test |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02 | evaluation of the tasks carried out in class project activities |
| $P = (1/2)F1 + (1/2)F2$ | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Borkowski S., Selejdak J., Salamon Sz., Efektywność eksploatacji maszyn i urządzeń, Sekcja Wydawnicza Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2006
2. Dwiliński L., Wstęp do teorii eksploatacji obiektu technicznego, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991
3. Figurski J., Podstawy eksploatacji obiektów technicznych, Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1990
4. Gołębek A., Eksploatacja i niezawodność maszyn, Politechnika Wroclawska skrypt, Wrocław 1988
5. Kazimierczak J., Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
6. Legutko S., Eksploatacja maszyn. Wyd. PP, Poznań 2007
7. Niziński S., Elementy eksploatacji obiektów technicznych. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2000
8. Nowakowski T. Niezawodność systemów logistycznych. Wyd. PWr. Wrocław 2011
9. Oziemski S., Efektywność eksploatacji maszyn. BPE, Radom ITE, Warszawa 1999
10. Ważyńska-Fiok K., Niezawodność systemów technicznych, PWN, Warszawa 1990
11. Werbińska-Wojciechowska S., Modele utrzymania systemów technicznych w aspekcie koncepcji opóźnień czasowych. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2018.

SECONDARY LITERATURE

1. Bobrowski D., Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach, WNT, Warszawa 1985
2. Chaberek M.: Makro i mikroekonomiczne aspekty wsparcia logistycznego. Wydawnictwo Uniw. Gdańskiego, Gdańsk 2002
3. Grabski F., Jaźwiński J., Funkcje o losowych argumentach w zagadnieniach niezawodności, bezpieczeństwa i logistyki, WKŁ, Warszawa 2009
4. Nowakowski T., Metodyka prognozowania niezawodności obiektów mechanicznych, Wyd. PWr., Wrocław 1999
5. Szopa T., Niezawodność i bezpieczeństwo, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Fizykochemiczne aspekty procesów wytwarzania**

Name of subject in English: **Physicochemical aspects of manufacturing processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM0029, W10ZIP-SM4070**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|---------|----------------------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | | 15 |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | | 25 |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | | Crediting with grade |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | | 1 |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | 1 |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | | 0.7 |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. University knowledge in the field of physicochemistry

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Familiarizing students with the relationships between the structure, properties of materials and physicochemical aspects of their production

C2. Familiarizing students with modern materials and their prototype manufacturing processes

C3. Acquisition by students of the ability to combine knowledge in the field of science, materials science, ecology and economics

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Student has basic knowledge of manufacturing processes of advanced ceramic, polymer, metallic and composite materials

PEU_W02 - Student has basic knowledge of the possible areas of application of modern materials

PEU_W03 - Student has basic knowledge of the directions of industrial development

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Student can characterize the benefits of using modern materials for the economy, society and the environment

PEU_U02 - Student has the ability to use the latest scientific achievements in production engineering, especially the selection of materials for various applications in a wide range of industrial applications, e.g. construction, pharmaceuticals, chemicals...

PEU_U03 - Student has the ability to select physicochemical parameters of the process in order to produce final products with the required properties

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Student can think and act in a creative way, searches for information and is able to subject it to critical analysis

PEU_K02 - Adheres to the rules and customs prevailing in the academic environment

PEU_K03 - Student can correlate the effects of industry activities with the impact on the natural environment

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction to physicochemical issues related to the processes of manufacturing advanced materials | 1 |
| Lec2 | Aspects of nanotechnology in manufacturing processes - examples of gas, liquid and solid phase manufacturing processes | 2 |
| Lec3 | Physicochemical aspects of material surface modification processes | 2 |
| Lec4 | Analysis of physicochemical parameters in selected manufacturing processes of metallic materials | 2 |
| Lec5 | Analysis of physicochemical parameters in selected manufacturing processes of ceramic materials | 2 |
| Lec6 | Analysis of physicochemical parameters in selected manufacturing processes of polymeric materials | 2 |
| Lec7 | Analysis of physicochemical parameters in selected manufacturing processes of carbon materials | 2 |
| Lec8 | Physicochemical aspects of recycling processes of selected materials. Passing test | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Seminar | | Number of hours |

| | | |
|------|--|-----------------|
| Sem1 | Organizational classe - requirements, rules for passing course | 1 |
| Sem2 | Analysis of selected technological processes in the field of nanotechnology | 2 |
| Sem3 | Analysis of exemplary surface modification processes | 2 |
| Sem4 | Analysis of selected technological processes in the field of metallic materials | 2 |
| Sem5 | Analysis of selected technological processes in the field of ceramic materials | 2 |
| Sem6 | Analysis of selected technological processes in the field of polymeric materials | 2 |
| Sem7 | Analysis of selected technological processes in the field of carbon materials | 2 |
| Sem8 | Analysis of selected technological processes of material recycling | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| <p>N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. tutorials N3. self study - self studies and preparation for examination N4. problem discussion</p> | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01 - PEU_K03 | Final Colloquium |
| P = F1 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar) | | |
|--|---|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01 - PEU_K03 | Presentation of a selected issue or written elaboration of a selected issue |

| | | |
|------------|--|---------------------------------------|
| F2 | PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01 - PEU_K03 | Oral answers, discussions, activities |
| P = F1, F2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Manuals and websites on physicochemical aspects of material manufacturing processes

SECONDARY LITERATURE

Company production websites, lecture notes

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Marek Jasiorski tel.: 320-32-21 email: marek.jasiorski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Cyfryzacja i robotyzacja w procesach przemysłowych**

Name of subject in English: **Digitization and robotization in industrial processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM0030, W10ZIP-SM4071**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge in the area of production engineering
2. Knowledge in the area of computer aided design of products and processes - CAx

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The idea of Industry 4.0/5.0: cyber-physical systems
C2. Main pillars of Industry 4.0/5.0 from mechanical and IT technologies
C3. Basic rules of production engineering in the era of Industry 4.0/5.0

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Understanding the idea of Industry 4.0/5.0 and knowing its origin and basic assumptions

PEU_W02 - Knowing the methods of preparing and performing simulations of products and manufacturing processes

PEU_W03 - Knowing the rules of integration of activities in enterprise in the era of Industry 4.0/5.0

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------|
| Lec1 | Idea of Industry 4.0/5.0 | 2 |
| Lec2 | Internet of Things | 2 |
| Lec3 | Big Data | 2 |
| Lec4 | Cloud computing and cyber security | 2 |
| Lec5 | Autonomous systems | 2 |
| Lec6 | Universal Integration | 2 |
| Lec7 | Virtual and Augmented Reality | 2 |
| Lec8 | Final test | 1 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. informative lecture
N2. multimedia presentation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | written exam |

| | | |
|-----------------|---------------------------|-----------|
| F2 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | oral exam |
| P = max(F1, F2) | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1]. Klaus Schwab, Czwarta rewolucja przemysłowa, Studio Emka, Warszawa, 2018
- [2]. Włodzimierz Choromański i in., Pojazdy autonomiczne i systemy transportu autonomicznego. PWN, Warszawa, 2020
- [3]. Wojciech Kaczmarek (red.), Robotyzacja i Automatyzacja: Przemysł 4.0, PWN, Warszawa, 2023

SECONDARY LITERATURE

- [4]. Aleksandra Laskowska-Rutkowska (red.), Cyfryzacja w zarządzaniu, CeDeWu, Warszawa, 2020
- [5]. Andre Batako, Anna Burduk, Kanisius Karyono, Xun Chen, Ryszard Wyczółkowski (red.), Advances in manufacturing processes, intelligent methods and systems in production engineering, Springer Nature, 2021

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Bogdan Dybała tel.: 40 61 email: bogdan.dybala@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Innowacyjne technologie wytwarzania**

Name of subject in English: **Innovative manufacturing technologies**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM0031, 0037, W10ZIP-SM4077, 4087**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|----------------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | 15 | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | Crediting with grade | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | 1 | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | 1 | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student will be acquainted with modern methods of computer aided technologies supporting product development - those were the main subject of the course of Product Development Technologies during earlier studies
2. Issues of concept design, construction in 2D and 3D, especially computer modeling directed at different manufacturing technologies
3. Basic information on technologies of rapid prototyping as a verifying tool in virtual prototyping

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Methods of manufacturing prototypes and prototype series. Additive Manufacturing Technologies. Rapid Prototyping
- C2. Rapid Prototyping of products made of polymers, metals and ceramics
- C3. Rapid Tooling
- C4. Rapid Manufacturing
- C5. Medical applications of additive manufacturing technologies

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Student should recognize machines for rapid prototyping and characterize their basic usability features

PEU_W02 - Student should know how to optimally select and propose appropriate rapid prototyping technology based on requirements for new products which are to be verified physically

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Student should perform a product development process optimized for its physical verification and evaluation for function and quality

PEU_U02 - Student should be able to propose construction assumptions for a new product and design using proper engineering tools, based on a chosen manufacturing technology

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Awareness of the role of a product engineer in the process of production planning and the need for responsibility and engagement in new product development in a company

PEU_K02 - Awareness of legal and business aspects and effects of engineering activities in the area of new product development

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Types and applications of physical prototypes. Manufacturing methods. | 2 |
| Lec2 | Technologies of Rapid Prototyping - concept models | 2 |
| Lec3 | Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of polymers | 2 |
| Lec4 | Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of polymers | 2 |
| Lec5 | Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of metals | 2 |
| Lec6 | Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of metals | 2 |
| Lec7 | Technologies of Rapid Tooling - classification | 2 |
| Lec8 | Technologies of Rapid Tooling | 2 |
| Lec9 | Technologies of Rapid Tooling - manufacturing prototype series of metals | 2 |

| | | |
|------------------------------|---|-----------------|
| Lec10 | Practical examples of the use of Rapid Prototyping Technology and the production of tools for industrial applications | 2 |
| Lec11 | Technologies of Rapid Manufacturing | 2 |
| Lec12 | Technologies of Rapid Manufacturing | 2 |
| Lec13 | Innovative Manufacturing Technologies in medical applications - phantoms and surgical aids | 2 |
| Lec14 | Innovative Manufacturing Technologies in medical applications - implants and scaffolds | 2 |
| Lec15 | Final test | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Laboratory | | Number of hours |
| Lab1 | Technologies of Rapid Prototyping - concept models | 2 |
| Lab2 | Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of polymers | 3 |
| Lab3 | Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of metals | 2 |
| Lab4 | Technologies of Rapid Tooling - manufacturing prototype series of polymers | 2 |
| Lab5 | Technologies of Rapid Tooling - manufacturing prototype series of metals | 2 |
| Lab6 | Technologies of Rapid Manufacturing | 2 |
| Lab7 | nnovative Manufacturing Technologies in medical applications | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Development of design assumptions for example new products | 3 |
| Proj2 | Analysis and functional evaluation of design concepts for new products | 2 |
| Proj3 | Design and visualization of 3D concepts of new products | 2 |
| Proj4 | esign and visualization of 3D constructions of new products | 2 |
| Proj5 | Analysis and virtual verification of CAD design models of new products | 2 |
| Proj6 | Manufacturing (example) physical models of prototypes of new products | 2 |
| Proj7 | Physical verification, functional and quality evaluation of manufactured prototypes of new products | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. informative lecture
- N2. multimedia presentation
- N3. self study - preparation for laboratory class
- N4. self study - preparation for project class
- N5. project presentation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | Final test |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 | short test |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 PEU_K01, PEU_K01 | Evaluation and defense of a developed project |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

E. Chlebus, tytuł: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, wydawnictwo: WNT, rok: 2000

SECONDARY LITERATURE

E. Chlebus, T. Boratynski, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, tytuł: Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu, wydawnictwo: Oficyna Wydawnicza PWr, rok: 2003

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tomasz Boratyński tel.: 28-40 email: tomasz.boratynski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Wybrane metody analizy danych**

Name of subject in English: **Selected methods of data analysis**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM0032, W10ZIP-SM4078**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|-------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Examination | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge gained during the courses "Mathematical Analysis", "Algebra and Analytic Geometry" and "Engineering Statistics".
2. Statistical sampling: statistical sample term and statistical experiment design. Fundamentals of probability theory.
3. Matrix calculus.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of basic knowledge, together with its application aspects, in the field of data analysis.
- C2. Acquiring skills to interpret qualitative and quantitative results based on the performed calculations.
- C3. Acquiring skills to select an optimized subset of explanatory variables, develop a regression model, to verify the model on the basis of tests.
- C4. Gaining skills in the use of selected data mining methods, with particular emphasis on forecasting methods.
- C5. Acquiring the ability of graphical data analysis.
- C6. Acquiring the ability to think and act in a creative and logical way, to solve the problems posed, to define priorities for the implementation of the task.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - A student has knowledge of the role of data analysis and forecasting in modern manufacturing enterprises.

PEU_W02 - A student knows the concepts and methods related to data analysis. Knows the types of parametric forecasting methods.

PEU_W03 - A student knows the types and application of regression models and the methods of selecting explanatory variables for models. Knows how to interpret, evaluate and verify the regression equation.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - A student is able to choose the right forecasting model for a given problem. They can find relevant data and analyze them, build a model on this basis, and then verify its correctness.

PEU_U02 - Can interpret parameters, graphs and quantitative and qualitative results.

PEU_U03 - With the use of computer software, a student is able to perform calculations that allow for in-depth data analysis. The student is able to use their knowledge for the correct interpretation and explanation of the obtained results.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Think and act creatively.

PEU_K02 - A student can draw logical conclusions and solve problems in an orderly manner.

PEU_K03 - Is able to properly define priorities for the implementation of a task defined by themselves or others.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Organizational issues. Introduction. Basic terms. Importance of data analysis and forecasting in production. Application examples. | 1 |
| Lec2 | Graphical data analysis. Variability analysis. Correlation analysis. | 2 |
| Lec3 | Forecasting in production - parametric methods (including exponential smoothing, moving average, Holt-Winters method, ARIMA). Forecast errors. | 2 |
| Lec4 | Regression analysis - least squares method, estimation and interpretation of parameters, evaluation of the regression equation (coefficient of determination, standard errors of the estimate, confidence intervals). | 2 |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec5 | Regression analysis - properties of the random error: Shapiro-Wilk test, Durbin-Watson test, series test, symmetry test, Goldfeld-Quandt test, variables selection problem (including Akaike information criterion, Schwarz information criterion), classification of models, linear and nonlinear models. | 2 |
| Lec6 | Introduction to artificial intelligence. Data mining: (1) Supervised learning: i.a. artificial neural networks, support vector machine; classification and regression trees; (2) Unsupervised learning: i.a. k-means, Kohonen networks; | 2 |
| Lec7 | Data sources in production systems. Types of data. | 2 |
| Lec8 | Data analysis in industry - case studies. Software for data analysis: R language, Statistica. Summary and revision. | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Organizational issues. Introduction. Basics of the R language. | 1 |
| Proj2 | Gathering data to the project. Initial data analysis. | 2 |
| Proj3 | Graphical data analysis. Variability analysis. Correlation analysis. | 2 |
| Proj4 | Forecasting - selected parametric methods: selection of appropriate forecasting methods, calculations, and computation of forecast errors. | 2 |
| Proj5 | Regression analysis: variable selection problem, parameters estimation, evaluation of the regression equation, properties of the random error | 2 |
| Proj6 | Creating artificial neural network model. Computation of forecast errors. | 2 |
| Proj7 | Comparison of the accuracy of the forecasting methods used in the project (including the regression model and the ANN model). Drawing conclusions. | 2 |
| Proj8 | Presentation of results and project submission. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| <p>N1. calculation exercises</p> <p>N2. self study - preparation for project class</p> <p>N3. self study - self studies and preparation for examination</p> <p>N4. traditional lecture with the use of transparencies and slides</p> <p>N5. project presentation</p> |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Exam |
| P = F1 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|---|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03; PEU_K01; PEU_K02; | Credit based on partial tasks |
| P = F1 | | |

| PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE |
|--|
| <p><u>PRIMARY LITERATURE</u> Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. (2018) Forecasting: principles and practice, 2nd edition, OTexts: Melbourne, Australia. OTexts.com/fpp2. Accessed on 15.10.2020.</p> <p>Unwin, A. (2015). Graphical data analysis with R. Chapman; Hall/CRC.</p> |
| <p><u>SECONDARY LITERATURE</u> Time series analysis and forecasting /Lon-Mu Liu. [Villa Park] : Scientific Computing Associates Corp., 2009.</p> <p>Ord, J. K., Fildes, R., & Kourentzes, N. (2017). Principles of business forecasting (2nd ed.). Wessex Press Publishing Co.</p> |

| SUBJECT SUPERVISOR |
|---|
| dr inż. Maria Rosienkiewicz tel.: 43 84 email: maria.rosienkiewicz@pwr.edu.pl |

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Metody inteligentne w organizacji produkcji**

Name of subject in English: **Intelligent methods in the organization of production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM0033, W10ZIP-SM4079**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of basic terms related to computer science. Knowledge of English at B1 level.
2. Possesses a basic knowledge of manufacturing processes.
3. Has got a basic knowledge of production management methods.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The aim of the course is to acquire knowledge and skills in the field of principles of intelligent methods in the organization of production.
- C2. The aim of the course is to acquire knowledge and skills in the use of intelligent methods in the organization of production.
- C3. During the course, students will acquire skills and competences that will allow them to consciously and effectively use intelligent methods in problems of production organization.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student characterizes the basic intelligent methods and the basic principles of their operation.

PEU_W02 - The student identifies the needs of the end user in the problems of production organization.

PEU_W03 - The student has knowledge in the field of leading intelligent methods used in the problems of production organization, as well as in the field of devices included in industrial communication networks.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student analyzes a given production problem in order to select the appropriate method.

PEU_U02 - The student selects and fine-tunes the chosen intelligent method for a given production problem.

PEU_U03 - The student prepares a project report.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student explains to the teacher and the group the intelligent methods chosen by the teacher.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introduction to intelligent methods. | 2 |
| Lec2 | An overview of the most important machine learning algorithms. | 4 |
| Lec3 | Introduction to neural networks. | 2 |
| Lec4 | An overview of the most popular intelligent methods that can be used in production optimization. | 4 |
| Lec5 | Case study – solving various types of problems using intelligent methods. | 8 |
| Lec6 | Agile systems in production organisation | 4 |
| Lec7 | Intelligent production systems (IPS) | 4 |
| Lec8 | Smart factories that transform the manufacturing sector | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introduction to the subject of the project. Discussion of the requirements and criteria for project evaluation. Division into 2-person teams. Assignment of design tasks. | 4 |
| Proj2 | Propose by students and discuss your own intelligent method based on previously learned algorithms, in order to solve a given production problem. | 4 |
| Proj3 | Development and adaptation of own intelligent method in order to solve a given production problem. | 6 |
| Proj4 | Presentations and discussion at the halfway point of the project. | 4 |
| Proj5 | Further development (after discussions) and adaptation of own intelligent method in order to solve a given production problem. | 6 |

| | | |
|-------|-------------------------------------|-----------------|
| Proj6 | Final presentations and discussion. | 6 |
| | | Total hours: 30 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
- N2. project presentation
- N3. case study
- N4. problem discussion
- N5. self study - preparation for project class

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | test |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | evaluation of project implementation |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Bożejko, Wojciech, and Jarosław Pempera, eds. Optymalizacja dyskretna w informatyce, automatyce i robotyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2012.

SECONDARY LITERATURE

1. Ludmiła Zawadzka, Jarosław Badurek, Jolanta Łopatowska: SYSTEMY PRODUKCYJNE NOWEJ GENERACJI, MODELE INTERDYSCYPLINARNE. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2012
2. Maciej Walczak: Systemy zwinne w organizacji produkcji, ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS, FOLIA OECONOMICA 234, 2010
3. Eckart UHLMANN, Eckhard HOHWIELER, Claudio GEISERT: INTELLIGENT PRODUCTION SYSTEMS IN THE ERA OF INDUSTRIE 4.0 – CHANGING MINDSETS AND BUSINESS MODELS, Journal of Machine Engineering, Vol. 17, No. 2, 2017.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Jarosław Chrobot tel.: 20-66 email: jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Metody szacowania śladu węglowego**

Name of subject in English: **Methods of estimating the carbon footprint**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM0034, W10ZIP-SM4080**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the basics of production organization and process organization
2. Knowledge of the basic principles of arithmetic
3. Ability to work in a group

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarizing the student with the context of the importance of estimating the amount of carbon footprint emissions and awakening awareness of environmental issues in manufacturing companies
- C2. Getting to know the available methodologies for estimating the carbon footprint
- C3. Familiarization with the process of calculating the carbon footprint for a specific process
- C4. Developing group work skills

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student should be able to define the definition of a carbon footprint

PEU_W02 - The student should distinguish the ranges in which emissions occur in the enterprise

PEU_W03 - The student should distinguish between carbon footprint estimation methodologies

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student should be able to decide which activities of the company should be included in the calculation of the carbon footprint

PEU_U02 - The student should be able to propose a methodology for calculating the carbon footprint for a given process

PEU_U03 - Based on the calculations, the student should be able to develop a plan to reduce the company's emissions

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Development of teamwork skills

PEU_K02 - Independent planning of workload on a semester scale

PEU_K03 - Development of presentation skills

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Climate change. trends. Regulatory environment in Poland, Europe and the world. The idea of a carbon footprint. | 1 |
| Lec2 | Methodology for calculating the carbon footprint of an organization and a product or service - ISO 14064:1:2018 | 2 |
| Lec3 | Methodology for calculating the carbon footprint of an organization and a product or service - GHG Protocol | 2 |
| Lec4 | Best practices for managing greenhouse gas emissions | 2 |
| Lec5 | Carbon offset neutralization of greenhouse gas emissions | 2 |
| Lec6 | Emissions reporting: GRI, CDP, EC | 2 |
| Lec7 | Summary - case study analysis and issue reports of large manufacturing companies | 2 |
| Lec8 | Final test | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Selection into groups, presentation of the rules and boundary conditions for project implementation, health and safety | 1 |
| Proj2 | Selection of the subject of the project - a pool of companies to choose from representing various industries. Development of the scope of the most important factors determining the specificity of the company's operation. | 2 |

| | | |
|-------|--|-----------------|
| Proj3 | Product definition and LCA - Life Cycle Assessment for the product | 2 |
| Proj4 | Determining the scope of activity and emissivity of the company | 2 |
| Proj5 | Calculation of the carbon footprint for the selected process using the principles set out in the ISO 14064:1:2018 standard | 2 |
| Proj6 | Calculation of the carbon footprint for the selected process using the principles set out in the GHG Protocol | 2 |
| Proj7 | Developing a plan to reduce emissions in a specific company | 2 |
| Proj8 | Presentation of work results along with peer assessment and feedback | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|---|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. case study N2. problem exercises N3. problem discussion N4. self study - preparation for project class N5. project presentation | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | test |
| P = | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | assessment of project preparation |
| F2 | PEU_K01, PEU_K03 | rating based on peer-feedback |
| P = F2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Pojęcie, znaczenie i pomiar śladu węglowego (carbon footprint), Julia Zarczuk, Bogdan Klepacki
ŚLAD WĘGLOWY W PLANOWANIU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ NA OBSZARACH WIEJSKICH,
Paweł Wiśniewski

SECONDARY LITERATURE

<https://www.cdp.net/en>

<https://ghgprotocol.org/>

ISO 14064:1:2018

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Anna Woźna email: anna.wozna@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Analiza finansowa**

Name of subject in English: **Financial analysis**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM0036**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|----------------------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | 15 | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | 25 | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | Crediting with grade | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | 1 | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | 1 | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | 0.7 | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of financial accounting and cost accounting for engineers.
2. Business management knowledge
3. The ability to acquire knowledge from Internet and literature sources

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about the subject of financial analysis and its basic tools
- C2. Acquiring the ability to prepare a financial analysis for selected cases
- C3. Acquiring knowledge about financial threats to economic organizations
- C4. Acquiring the ability to select appropriate financial instruments for decision-making processes in the enterprise

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student is able to characterize the most important instruments of financial analysis

PEU_W02 - The student is able to choose the tools of financial analysis to specific decision situations

PEU_W03 - The student is able to propose a set of financial indicators adjusted to the needs of the selected enterprise

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to carry out a financial analysis for a selected company

PEU_U02 - The student is able to assess the effectiveness of projects

PEU_U03 - The student is able to estimate the financial risks associated with the decisions made

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student is able to think and act creatively

PEU_K02 - The student is able to work in a group

PEU_K03 - The student is able to critically assess the opportunities and threats of the decisions made

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introduction to financial analysis | 1 |
| Lec2 | Financial analysis as a tool to support decision-making processes | 2 |
| Lec3 | Creation of KPI systems for the information needs of decision makers | 2 |
| Lec4 | Financial analysis in investment processes | 2 |
| Lec5 | Financial analysis in assessing the effectiveness of projects | 2 |
| Lec6 | Life cycle cost analysis | 2 |
| Lec7 | Financial liquidity models | 2 |
| Lec8 | Multi-criteria methods in the assessment of the threat to the company's activity | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Classes | | Number of hours |
| CI1 | Introduction to classes, assigning the topics of tasks | 1 |
| CI2 | Analysis of information needs related to the preparation of an investment project | 2 |
| CI3 | Development of investment variants | 2 |
| CI4 | Multi-criteria analysis of investment variants | 2 |
| CI5 | Financial analysis - financial indicators of investment profitability | 2 |
| CI6 | Social cost analysis | 2 |
| CI7 | Economic analysis | 2 |
| CI8 | Analysis of threats to the implementation of investment variants | 2 |

| | |
|--|-----------------|
| | Total hours: 15 |
|--|-----------------|

TEACHING TOOLS USED

- N1. problem lecture
- N2. case study
- N3. calculation exercises
- N4. traditional lecture with the use of transparencies and slides

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | EXAM |

P = F1

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | PARTIAL ASSESSMENT OF TASKS |

P = F1

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] Bożena Kołosowska, Grażyna Voss, Agnieszka Huterska: Analiza finansowa w praktyce. Difin, Warszawa 2018
- [2] Bożyna Pomykalska, Przemysław Pomykalski: Analiza finansowa przedsiębiorstwa. PWN, Warszawa 2017
- [3] Wiktor Gabrusewicz: Analiza finansowa przedsiębiorstwa. Teoria i zastosowanie. PWE, Warszawa 2014

SECONDARY LITERATURE

- [1] Grzegorz Gołębiewski, Adrian Grycuk, Agnieszka Tłaczała, Piotr Wiśniewski: Analiza finansowa przedsiębiorstwa, Difin, Warszawa 2016
- [2] Katarzyna Kreczmańska-Gigol: Płynność finansowa przedsiębiorstwa. Difin, Warszawa 2016
- [3] Maria Gaertner, Barbara Malik, Jadwiga Dyktus: Sprawozdawczość i analiza finansowa. Difin, Warszawa 2016

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Zarządzanie strategiczne**

Name of subject in English: **Strategic management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM0038, W10ZIP-SM4088**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of macro and microeconomics
2. Business management knowledge
3. The ability to acquire knowledge from available Internet and literature sources

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about strategic analyzes supporting top management decision-making processes
- C2. Acquiring knowledge about analytical tools and the rules of their implementation in the enterprise for the purposes of strategic management
- C3. Acquiring knowledge about planning and control at the strategic level

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student is able to characterize the tools for strategic analysis

PEU_W02 - The student is able to define guidelines for strategic management

PEU_W03 - The student knows the principles of creating a strategy for the enterprise

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to choose tools to conduct a strategic analysis

PEU_U02 - The student is able to assess the environment of the enterprise

PEU_U03 - The student is able to decide on the selection of a strategy for the company

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Strategic management and its role in the development of the enterprise. | 1 |
| Lec2 | Decision-making processes in the organization, company stakeholders, vision, mission and goals of the company | 2 |
| Lec3 | The environment of the company's operation, building relationships with business partners. | 2 |
| Lec4 | Tools supporting the analysis of the company's environment | 2 |
| Lec5 | Tools supporting the strategic analysis of the company's functioning | 2 |
| Lec6 | Creating a strategy for the enterprise. | 2 |
| Lec7 | Strategic control and its importance from the point of view of various stakeholders | 2 |
| Lec8 | The concept of continuous improvement of the organization for the needs of the company's strategy development | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

N1. problem lecture

N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|--|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU-W01, PEU-W02, PEU-W03, PEU-U01, PEU-U02, PEU-U03 | Written exam |
| P = F1 | | |

| PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE |
|---|
| <p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Zdzisław PierścioneK: Zarządzanie strategiczne w przedsiębiorstwie. PWN, Warszawa 2018</p> <p>[2] Adam Stabryła: Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce. PWN, Warszawa</p> <p>[3] Grażyna Gierszewska, Maria Romanowska: Analiza strategiczna przedsiębiorstwa. PWE, Warszawa</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Tomasz Gołębiowski: Zarządzanie strategiczne – planowanie i kontrola. Difin, Warszawa 2001</p> <p>[2] Krzysztof Obłój: Strategia organizacji. PWE, Warszawa</p> <p>[3] Józef Penc: Strategie zarządzania. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa</p> |

| SUBJECT SUPERVISOR |
|--|
| dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl |

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Seminarium dyplomowe**

Name of subject in English: **Diploma seminar**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM0039, W10ZIP-SM4089**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|---------|---------|------------|---------|----------------------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | | | | | 30 |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | | 50 |
| Form of crediting | | | | | Crediting with grade |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | | | | | 2 |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | 2 |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | | 1.4 |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Cross-sectional knowledge on the problems taught in the I and II degree of the studies

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Repetition and strengthening the rules for writing diploma thesis
- C2. Strengthening the skills to present the content of diploma thesis and discuss on professional issues
- C3. Preparation of the students for the diploma examination

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student can prepare answers to the diploma examination problems and intelligently answer the questions asked

PEU_U02 - For the specified diploma thesis goal and range the student can develop a plan of carrying out the diploma thesis, determine its structure and write the thesis on her/his own

PEU_U03 - The student can prepare a lucid presentation and discuss the progress in carrying out the diploma thesis, and easily discuss topics relating to the main field of study

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student understands the need for lifelong learning activity and improving her/his professional and social competences

PEU_K02 - The student understands the need for critical discussion of the results of engineering work done as part of team

PEU_K03 - The student is aware of the responsibility for her/his own work and its effect on the functioning of the enterprise

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Seminar | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Sem1 | The discussion of the realization form of seminar, the assignment of diploma examination issues to which answers are to be prepared, the determination of the order in which the diploma thesis are to be presented | 2 |
| Sem2 | The discussion the rules for writing diploma thesis and anti-plagiarism actions | 2 |
| Sem3 | Presentation of preliminary plans for the implementation of diploma thesis and a discussion | 22 |
| Sem4 | Discussion of formal procedures relating to submission of the diploma thesis | 2 |
| Sem5 | Summing up and crediting the seminar | 2 |
| | | Total hours: 30 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. multimedia presentation
- N2. tutorials
- N3. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|--|
| F1 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | grading the presentation of answers to questions for the diploma examination |
| F2 | PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03 | Participation in discussions |
| $P = 0,8 * F1 + 0,2 * F2$ | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tomasz Piwowarczyk tel.: 4255 email: tomasz.piwowarczyk@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Systemy transportowe w logistyce**
 Name of subject in English: **Transportation systems in logistics**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Practical Logistics**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM1035**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of management, design and testing processes / logistics systems.
2. Can formulate major logistical problems occurring in the competitive environment; can apply the appropriate algorithms for analysis and evaluation of alternative logistics solutions.
3. Can think and act in an entrepreneurial way.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To familiarize students with the theoretical and practical aspects of functioning of the Polish transport system and its components modes of transport.
- C2. Provide basic knowledge of the characteristics and properties of transport and transport services, economic and social importance of transport, the structure of the transport process and the transport process.
- C3. Knowing tasks, Infrastructure various modes of transport: rail, road, air, sea, pipeline and inland waterways.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Explains the characteristics of the transport system.

PEU_W02 - It is characterized by parameters for assessing the transport process.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Can think and act in a creative and enterprising.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Can think and act in a creative and enterprising.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | The scope of the lecture, Assessment, literature. Definitions, properties and characteristics of transport and the transport service. Economic and social importance of transport. Transport needs and sources of their formation. The functions of transport. | 2 |
| Lec2 | Transportation as a subject and a factor of European integration. Transport corridors trans-European network. Definitions of the transport system The transport system in a gałęziowym (rail car, air, sea, inland waterway, pipeline, urban). | 2 |
| Lec3 | Characteristics of particular modes of transport in terms of organization and technology operations. Analysis and evaluation of all modes of transport and their involvement in passenger and freight services. | 2 |
| Lec4 | Quantitative and qualitative evaluation of infrastructure and superstructure of individual modes of transport and their development prospects. The structure of the transport process and the transport process. Meters qualitative assessment of the transport process. | 2 |
| Lec5 | Loading process technology. Rules for selection of means of transport and transport technologies for transport tasks. Characteristics of technical and legal implementation of the transport of dangerous goods. | 2 |
| Lec6 | Oversized cargo transportation. Characteristics of transportation in the context of other specialized technologies. | 2 |
| Lec7 | Characteristics of intermodal transport. Characteristics of selected technologies in intermodal transport. | 2 |
| Lec8 | Final test | 1 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
 N2. problem discussion
 N3. multimedia presentation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|------------------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01, PEU_U01 | test |

P = F1

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] Rydzkowski W.: Transport. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2004. [2] Liberadzki B., Mindur L.: Uwarunkowania rozwoju systemu transportowego Polski. Wydawnictwo Instytut Technicznej Eksploatacji, Radom 2007. [3] Wojewódzka Król K.: Rozwój infrastruktury transportowej. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2002.

SECONDARY LITERATURE

[1] Mindur L.: Nowoczesne technologie transportowe. PWN, Warszawa 1997. [2] Kwasniowski S., Nowakowski T., Zajac M.: Transport intermodalny w sieciach logistycznych, PWr, 2008.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Zajac tel.: 71 320-20-04 email: mateusz.zajac@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Logistyka dystrybucji**

Name of subject in English: **Logistics of distribution**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM1036**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|-------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Examination | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of management, design and testing of logistics processes/systems
2. Basic knowledge in the field of operations research
3. Ability to use a spreadsheet, e.g. Excel

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of knowledge in the area of logistics management in distribution processes
- C2. Acquiring the ability to prepare a customer logistics service strategy
- C3. Acquiring the ability to optimize the logistics processes related to customer distribution service

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student has an extended knowledge of the research, design, and supply chain management, especially in the phase of distribution

PEU_W02 - The student can identify the processes of cooperation and integration in the supply chain's downstream (relations in: system of production - distribution channel participants - client) to reference the desired economic results of the enterprise

PEU_W03 - The student has knowledge of quantitative and qualitative tools used in the distribution planning process

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to prepare a customer service strategy tailored to the needs of the enterprise

PEU_U02 - The student is able to forecast sales and plan logistics activities under the created forecasts

PEU_U03 - The student is able to develop guidelines for warehouse and transport management

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Able to interact and work in a group

PEU_K02 - Able to prioritize appropriately for specific tasks and problems

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introduction to the course. The terms of distribution logistics and distribution system. The essence of logistics distribution. Basic tasks and capabilities in the field of distribution logistics. | 2 |
| Lec2 | Distribution logistics in the system approach. Distribution strategies. The relationship between the distribution logistics and marketing. | 2 |
| Lec3 | Planning the distribution network. Distribution channels (direct, indirect). Variants of the organization of distribution processes. | 2 |
| Lec4 | Demand forecasting methods. Demand forecasting errors. | 2 |
| Lec5 | Distribution requirements planning. Demand planning DRP. | 2 |
| Lec6 | Logistics customer service. Measuring the level of customer service - an indicator of the reliability of supply OTIF (on time, in-full, error free). Cycle of customer orders and the associated information flows. | 2 |
| Lec7 | Logistics service for promotion | 2 |
| Lec8 | Digitization of distribution processes | 1 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introduction to classes - characteristics of the analyzed enterprise | 1 |
| Proj2 | Managing the flow of finished goods from producer to final consumer - the choice of distribution channels | 2 |

| | | |
|-------|--|-----------------|
| Proj3 | Manufacturer warehouse network as a support for distribution processes performance | 2 |
| Proj4 | Location of warehouses - justification for process selection | 2 |
| Proj5 | Designation of service areas - intuitive rules and quantitative methods | 2 |
| Proj6 | Forecasting and distribution requirements planning | 2 |
| Proj7 | Planning of promotional campaigns | 2 |
| Proj8 | Project presentation | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|---|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| <p>N1. case study N2. self study - preparation for project class N3. project presentation N4. problem lecture N5. traditional lecture with the use of transparencies and slides</p> | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU-W01, PEU-W02, PEU-W03 | WRITTEN EXAM |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|--|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU-U01, PEU-U02, PEU-U03, PEU-K01, PEU-K02, PEU-K03 | PROJECT DEFENSE |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Barcik R.: Logistyka dystrybucji. Wydawnictwo ATH, Bielsko-Biała 2005
2. Bozarth C., Handfield R.B.: Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw. Wyd. Helion, Gliwice 2007
3. Christopher M.L: Strategia zarządzania dystrybucją. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1999
4. Czubała A: Dystrybucja produktów. PWE, 1996
5. Handbook of Logistics & Distribution Management. Pod red. J. Gattorna. Gower, 1994
6. D. Kempny, Logistyczna obsługa klienta, PWE, Warszawa 2001.
7. Krawczyk S.: Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2001
8. Krawczyk S.: Zarządzanie procesami logistycznymi. PWE, Warszawa 2001
9. Rushton, J. Oxley: Handbook of Logistics and Distribution Management. Kogan Page, 1995
10. Sarjusz-Wolski Z.: Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie. Wyd. PWE, Warszawa 2000
11. Stern L.W., El-Ansary A.I., Coughlan A.T.: Kanały marketingowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

SECONDARY LITERATURE

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
2. M. Christopher: The Customer Service Planner. Butterworth-Heinemann, 1992
3. Grajewski P.: Organizacja procesowa. PWE, Warszawa 2007
4. McKinnon A: Physical Distribution Systems. Routledge, 1989
5. Mokrzyński H.: Logistyka: podstawy procesów logistycznych. WIG, Białystok 1998

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Logistyka miejska**

Name of subject in English: **City logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM1037**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Fundamentals of logistics
2. Logistic supply chains
3. Technology of transport of goods and warehousing

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Gain knowledge of how to streamline the movement of people and goods in urban areas by presenting implemented examples of transportation coordination. Present the city's transportation policy of the city as a guideline for activities.

C2. Acquisition of knowledge in the field of organization principles of cargo transportation, among others, according to the concepts of ISOLDE,

SMILE, selection of means of cargo transportation and cargo units, integration of cargo transportation, etc.

Principles of passenger transport organization. Demand creation for public transport. Principles of Selection of technical means of transport. Ways of integration of different passenger transport systems.

C3. Familiarization with the principles of the city's utility supply, urban ecology. The basics of strategic urban management.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Basic knowledge of analysis, evaluation and design of urban logistics processes

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Ability to comprehensively plan the flow of goods in urban areas

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Ability to interact and work in a group, assuming various organizational roles in the group, corresponding to functions in functions in manufacturing and service organizations.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Urban logistics sensu stricto, The place of urban logistics in politics urban management | 2 |
| Lec2 | Tools of urban logistics, ways of cooperation between urban authorities and the society, design of infrastructure and flows of passengers and and freight | 2 |
| Lec3 | Urban transport policy, urban passenger transport systems | 2 |
| Lec4 | Selection of technical means of passenger and freight transportation in the city | 2 |
| Lec5 | Needs and goals of building urban logistics centers, selection of technical loading units units, telematics in urban transport | 2 |
| Lec6 | Urban utilities, urban ecologists | 2 |
| Lec7 | Preparing cities for the risks of global warming. Addressing and eliminating threats. | 2 |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec8 | Passing | 1 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Fundamentals of Strategic Urban Management | 2 |
| Proj2 | Transportation policy of the city, case study | 2 |
| Proj3 | Passenger transport, cost and availability, case study | 2 |
| Proj4 | Freight transport in the city, urban logistics centers, case study | 2 |
| Proj5 | Delivery of goods in the city center | 2 |
| Proj6 | Preparing cities for the risks of global warming | 2 |
| Proj7 | Hazards in the city, a case study, | 2 |
| Proj8 | Summary | 1 |
| | | Total hours: 15 |

| | |
|---|--|
| TEACHING TOOLS USED | |
| N1. case study N2. self study - preparation for project class N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU-W01 | Passing |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU-U01, PEU-K01 | written work |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Abt S.: Logistyka w teorii i praktyce, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, 2001;
2. Dudek J.(red): Centra logistyczne w Polsce, materiały I Ogólnopolskiej Konferencji, Wrocław 20.04.2001, CL Consulting i Logistyka, Oficyna Wydawnicza „Nasz Dom i ogród”, Wrocław 2001-2003;
3. Gołemska E.(red): Kompendium wiedzy o logistyce, PWN, Warszawa-Poznań 1999;
4. J .Grajnert, S.Kwaśniewski, T.Nowakowski: Miejsce transportu kolejowego w łańcuchach i sieciach logistycznych, Ofic. Wyd. PWr, Wrocław 2002
5. J.Marcinkowski: Systemy transportowe Środki transportu, Ofic Wyd. PWr, Wrocław 1988;
6. M.Młyńczak (red): Analiza ryzyka w transporcie towarów i przemyśle, Ofic. Wyd. PWr.Wrocław 1997;
7. Z.Korzeń: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania, ILiM, Poznań 1998r;
8. Z.Korzeń (red): Logistyka w transporcie towarów, Ofic. Wyd. PWr,Wrocław 1998
9. Města bojují s horkem. Přehřívání metropolí může řešit výsadba stromů i zelené budovy
Tiskové Zprávy, 22. 8. 2023, <http://svetprumyslu.cz/mesta-bojuji-s-horkem-prehrivani-metropoli-muze-resit-vysadba-stromu-i-zelene-budovy/>

SECONDARY LITERATURE

Czasopisma Logistyka, Transport and Logistics,

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Krzysztof Lewandowski tel.: 71 320-41-51 email: krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Logistyka zaopatrzenia**

Name of subject in English: **Logistics of supply**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM1038**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a basic knowledge in the areas of management, logistic processes/systems performance design and testing.
2. Has a basic knowledge in the field of operations research.
3. Has a basic knowledge in the field of spreadsheet using, e.g. Excel.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of knowledge in the area of supply systems performance.
- C2. Acquiring the ability to define the main problems and tasks that occur in the area of supply logistics.
- C3. Acquiring the ability to define the processes of cooperation and integration in the supply area.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Has an extended knowledge of the research, design, and logistic systems management, especially in the phase of supply performance.

PEU_W02 - Can identify the processes of cooperation and integration in the supply chain's downstream (relations in: supply system - system of production) to reference the desired economic results of the enterprise.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Able to integrate the information, make their interpretation and critical evaluation, and to draw conclusions and formulate and fully justify opinions.

PEU_U02 - Can plan, organize and implement issues related to the design of a supply system supporting production or service processes.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Able to interact and work in a group.

PEU_K02 - Can think and act in a creative way.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Logistics of supply - the main definitions, issues, goals and tasks. | 2 |
| Lec2 | Organization of procurement processes. Procurement of supplies. | 2 |
| Lec3 | Strategies in the area of supply in an enterprise. Supply marketing. | 2 |
| Lec4 | Inventory management. | 2 |
| Lec5 | Cooperation with the supplier and the process of supplier evaluation and selection. | 2 |
| Lec6 | Transportation and supply delivery performance. Information flows in the area of supply. | 2 |
| Lec7 | Assessment of the level of supply system performance. Minimizing risk in the area of supply. | 2 |
| Lec8 | Test | 1 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introduction to project classes - discussion of project assumptions and distribution of project tasks. | 1 |
| Proj2 | Organization of procurement processes for a selected group of products. | 2 |
| Proj3 | Consolidation/deconsolidation of purchases. Conceptual design of a raw material warehouse. | 2 |
| Proj4 | Selection of inventory control method. | 2 |
| Proj5 | The problem of supplier evaluation and selection. | 2 |

| | | |
|-------|---|-----------------|
| Proj6 | Risk analysis in supply. | 2 |
| Proj7 | Industrialist game. | 2 |
| Proj8 | Presentation of the project results. End of the project course. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. tutorials N4. self study - preparation for project class N5. project presentation |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|--------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | test |
| P = F1 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|------------------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02 | evaluation of project preparation |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02 | participation in problem discussions |
| P = (1/2)F1+(1/2)F2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Bozarth C., Handfield R.B., „Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw”, Wyd. Helion S.A., Gliwice, 2007
2. Brzeziński M., „Logistyka w przedsiębiorstwie”, Wyd. Bellona, Warszawa, 2006
3. Chaberek M., „Rachunek decyzyjny w logistyce zaopatrzenia”, Wyd. GWSH, Gdańsk, 2002
4. Kowalska K., „Logistyka Zaopatrzenia”, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice, 2005
5. Krawczyk S., „Zarządzanie procesami logistycznymi”, Wyd. PWE, Warszawa, 2001
6. Sarjusz - Wolski Z., „Strategia Zarządzania Zaopatrzeniem”, Wyd. PLACET, Warszawa, 1998
7. Twaróg J., „Mierniki i Wskaźniki Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003
8. Vollmuth H.J., „Controlling. Instrumenty od A do Z”, Wyd. Placet, Warszawa, 1995
9. Witkowski J., „Zarządzanie Łańcuchem Dostaw”, Wyd. PWE, Warszawa, 2010
10. Wojciechowski T., „Zarządzanie sprzedażą i zakupem materiałów”, Wyd. PWE, Warszawa, 1999
11. Lyons, Kenneth. "Zakupy zaopatrzeniowe", PWE, Warszawa 2004.
12. Harris, Rick et al. Logistyka wewnętrzna fabryki: wg zasad Lean Manufacturing: przewodnik po systemie zarządzania materiałami dla specjalistów z produkcji, zarządzania produkcją, zakupów, zaopatrzenia oraz technologii. Wydanie drugie poprawione. Wrocław: Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, 2013

SECONDARY LITERATURE

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
2. Dąbrowska - Mitek M., „Ocena dostawców w przedsiębiorstwach handlowych”, - Problemy Jakości, Luty 2007
3. Mańkowski C., „Kontroling i logistyka zaopatrzenia jako czynniki synergiczne gospodarowania”, Wyd. UW, Gdańsk, 2005
4. Pfohl H.Ch., „Systemy Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2001
5. Pfohl H.Ch., „Zarządzanie logistyką”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998
6. Wolniak R., Skotnicka - Zasadzień B., „Wybrane metody badania satysfakcji klienta i oceny dostawców w organizacjach”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2008

Journals:

1. The International Journal of Logistics Management
2. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management
3. Journal of Business Logistics
4. Gospodarka Materiałowa i Logistyka
5. Logistyka

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Matematyka stosowana w logistyce**

Name of subject in English: **Mathematics applied in logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM1039**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The knowledge of a calculation spreadsheet e.g. Excel.
2. Students have the knowledge from the course "Statistic for Engineers"

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge of methods of assessing logistic processes and the ability to apply them to evaluate various types of logistic processes.
- C2. Ability to identify and measure a process, identify process input and output variables, statistical data analysis.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The course participant knows the methods of analysis and evaluation of logistic systems and processes.

PEU_W02 - A participant can prepare a plan of process measurement, analyze and draw conclusions on the base of real data, develop and test processes models.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Potrafi zastosować poznane metody matematyczne do analizy i oceny rzeczywistych procesów logistycznych.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Able to think and act in terms of selecting appropriate models and parameters for the operation and evaluation of the logistics process

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Using mathematical tools in logistics - introductory lecture | 2 |
| Lec2 | Mass service theory in the analysis and evaluation of logistics systems and processes | 2 |
| Lec3 | Discussion of selected scientific publications in the field of mass service theory used in the analysis and evaluation of logistic systems and processes | 2 |
| Lec4 | Multidimensional random variables in the description and analysis of logistics systems and processes | 2 |
| Lec5 | Discussion of selected scientific publications on the use of multidimensional random variables used in the description and analysis of logistic systems and processes | 2 |
| Lec6 | Time series in the analysis and evaluation of logistics processes and systems | 2 |
| Lec7 | Discussion of selected scientific publications on the application of time series in the analysis and evaluation of logistic processes and systems | 2 |
| Lec8 | Decision making theory in logistics systems management | 2 |
| Lec9 | Discussion of selected scientific publications on the application of decision making theory in logistics systems management | 2 |
| Lec10 | Multi-criteria analysis in evaluation of logistics systems and processes | 2 |
| Lec11 | Discussion of selected scientific publications on the application of multi-criteria analysis in the evaluation of logistic systems and processes | 2 |
| Lec12 | Fuzzy harvest theory in evaluation of logistic systems and processes | 2 |
| Lec13 | Discussion of selected scientific publications on the application of fuzzy collection theory in the evaluation of logistic systems and processes | 4 |
| Lec14 | Test | 2 |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introduction to tools and methods supporting the management of logistics processes | 2 |
| Proj2 | Application of mass service theory to analysis and evaluation of logistics systems and processes | 2 |
| Proj3 | Introduction to tools and methods supporting the management of logistics processes | 2 |
| Proj4 | Use of time series to analyse and evaluate logistics processes and systems | 2 |
| Proj5 | Application of decision making theory in logistics systems management | 2 |
| Proj6 | Application of multi-criteria analysis for evaluation of logistics systems and processes | 2 |
| Proj7 | Application of fuzzy harvest theory to evaluation of logistic systems and processes | 2 |
| Proj8 | Test | 1 |
| | | Total hours: 15 |

| |
|---|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem exercises N3. calculation exercises |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01 | Test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |

| | | |
|--------|------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_K01 | average of partial marks obtained from project activities |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- Leszczyński J., Modelowanie procesów i systemów transportowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999
- Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
- Skoczyński L., Szczepanik I., Modelowanie procesów transportowych. Ćwiczenia projektowe i laboratoryjne. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Warszawa 1991
- Komar Z., Wolek C., Inżynieria ruchu drogowego. Wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1994
- Żurowska J., Prognozowanie przewozów. Modele, metody, przykłady. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Kraków 2005
- Krawczyk S., Zarządzanie procesami logistycznymi, PWE, Warszawa 2001
- Bozarth C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw, One-press, Gliwice 2007
- Waters D., Zarządzanie operacyjne, PWN, Warszawa 2007

SECONDARY LITERATURE

- Nowakowski T., Niezawodność systemów logistycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011
- Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
- Ruta R., Mazurkiewicz A., Modelowanie symulacyjne systemów eksploatacji, Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1991
- Kukuła K. – red., Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004
- Krawczyk S., Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2001

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Modelowanie procesów logistycznych**

Name of subject in English: **Logistic processes modelling**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM1040**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 50 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Students have the knowledge from the course "Statistic for Engineers", confirmed with positive grade completing the course.
2. The knowledge of a calculation spreadsheet e.g. Excel.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the knowledge on modelling processes stages, especially the simulation ones.
- C2. Acquiring the knowledge on processes modelling methods (including stochastic processes) and their application to logistic and transport cases.
- C3. Ability to identify and measure a process, identify process input and output variables, analyse statistical data.
- C4. Acquiring the skills of constructing, verifying and testing of deterministic and stochastic models of logistic transport processes.
- C5. Acquiring the skills of working in a group on a project.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - A course participant knows the modelling methodology and methods applied in modelling of deterministic and stochastic logistic and transport processes.

PEU_W02 - A participant can prepare a plan of process measurements, analyze and draw conclusions on the basis of statistical data, develop and test processes models.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - A course participant is able to identify modelling goals, process input and output variables, relations in a process.

PEU_U02 - A course participant is able to apply known methods to develop models of real logistic and transport processes.

PEU_U03 - A course participant is able to construct a simulation model in the Excel program.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - A course participant can cooperate in a group on a project.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction to modelling: basic definitions, modelling goals and methodology, models classification, identification of elements and relations in a system, identification of process variables. Descriptive models of a logistic process. | 2 |
| Lec2 | Graphical methods of logistic and transportation processes modelling: a block diagram, the Gantt chart, the MAC analysis, the train movement chart, the decision tree. | 2 |
| Lec3 | Process model in the form of an algorithm. | 2 |
| Lec4 | Stochastic character of logistic and transportation processes: probability distributions used in logistic and transportation process modelling, developing a plan for process measurement, data analysis. | 2 |
| Lec5 | The Monte Carlo simulations - an introduction. Pseudorandom numbers. | 2 |
| Lec6 | The Monte Carlo simulations – cases studies. | 2 |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec7 | Model verification and testing. | 2 |
| Lec8 | Ending test. | 1 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Organizational issues. Reminding of logic functions in the Excel. | 2 |
| Proj2 | Observation of a real transport process (fieldwork), identification of input, output variables and relations. Identification of data sources for process modelling needs. | 2 |
| Proj3 | Developing of the MAC analysis and trains movement chart for a given case. | 4 |
| Proj4 | Simulation algorithm development for a given logistic or transport process. | 4 |
| Proj5 | Measurement of a real logistic or transport process (fieldwork). Statistical analysis of the collected data. | 4 |
| Proj6 | Discussion on a group task. Selection of a process to be modelled, determination of the modeling goal. Identification of parameters and decision variables in the process. Descriptive model of the process. | 2 |
| Proj7 | Measurements and collection of the data in the process chosen for modelling as a part of the group task (fieldwork). Statistical analysis of the collected data. | 4 |
| Proj8 | Pseudorandom numbers generating. Development and verification of the Monte Carlo simulation for the process modelled as the group task. | 4 |
| Proj9 | Model testing and results analysis. | 2 |
| Proj10 | Final raport preparation. | 2 |
| | | Total hours: 30 |

| | |
|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | |
| <p>N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem exercises N3. tutorials N4. self study - preparation for project class N5. case study</p> | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEK_W01-PEK_W02 | final test |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEK_U01 - PEK_U03 | the mean of partial grades from the semester |
| F2 | PEK_K01 | the grade obtained from the group test |
| $P = F1*0,5 + F2*0,5$ | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Bozarth C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw., Helion, 2007
2. Ciesielski M.(red.), Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw, PWE,2009
3. Chaberek M, Modelowanie procesów i systemów logistycznych.Cz. 1., Wyd. U.G. Gdansk, 2001
4. Krawczyk S., Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, 2001
5. Pfohl H-Ch., Systemy logistyczne: podstawy organizacji i zarządzania,Wyd. IliM, Poznan , 2001

SECONDARY LITERATURE

1. Blanchard B. S., Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
2. Grajewski P., Organizacja procesowa, PWE, 2007
3. Mokrzyński H., Logistyka: podstawy procesów logistycznych, WIG, Białystok, 1998
4. Wojciechowski A., Systemy logistyczne, WAT, 2007

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Modelowanie symulacyjne w logistyce**

Name of subject in English: **Simulation modeling in logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM1041**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|---------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | 50 | |
| Form of crediting | | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has basic knowledge of management, design and research of logistics systems.
2. Has basic knowledge of spreadsheet (e.g. Excel) and database systems.
3. Has basic knowledge of statistics (knowledge of basic distributions of random variables and statistical tests).

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To familiarize the student with the issues of simulation modeling of logistics systems using FlexSim software.
C2. Familiarize the student with the possibilities of solving selected logistics problems using simulation modeling techniques.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student can develop a simulation model for a simple logistic system.

PEU_U02 - The student is able to carry out a sensitivity analysis of the developed model and analyse the results obtained.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Understands the importance of using IT tools in the design, management, organization, maintenance and operation of various logistics systems.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Project | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Proj1 | Discussion of organizational matters. Introduce FlexSim software terminology; 3D object library; navigation basics. | 2 |
| Proj2 | Consideration of the issues of flow logic and assignment of resources to tasks - the idea of directional and central ports. | 2 |
| Proj3 | Introduction of parameterization of 3D objects and discussion of prioritization issue. | 2 |
| Proj4 | The idea of discrete event simulation - events, states, triggers. | 2 |
| Proj5 | Using labels and global tables to store information about objects. | 2 |
| Proj6 | FlexSim integration with spreadsheet software. | 2 |
| Proj7 | Planning simulation experiments. | 2 |
| Proj8 | Presentation of simulation results - Statistics panel (Dashboard). | 2 |
| Proj9 | Use of conveyor belt library. | 2 |
| Proj10 | Discuss the issue of the Process Flow library as an alternative to flow logic. | 2 |
| Proj11 | Combining Process Flow with 3D models of objects. | 2 |
| Proj12 | Discuss the idea of a sub-process - Sub Flow. | 2 |
| Proj13 | Modeling the transportation process using the A* library. | 2 |
| Proj14 | Development of a model of the selected logistics system. | 2 |
| Proj15 | Presentation of the developed model. | 2 |
| | | Total hours: 30 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. case study
- N2. project presentation
- N3. self study - preparation for project class

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01 | project defense |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Jacyna M., Bobiński A., Lewczuk K., „Modelowanie i symulacja obiektów magazynowych 3D”, PWN, Warszawa 2017
2. Bożena Mielczarek, Modelowanie symulacyjne w zarządzaniu. Symulacja dyskretna Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009
3. Krzysztof Andrzej Jurczyk, FlexSim. Podręcznik użytkownika. InterMarium sp. z o.o., Kraków 2022.

SECONDARY LITERATURE

1. Alicja Balcerak, Walidacja modeli symulacyjnych – źródła podstaw badawczych, Prace Naukowe Instytutu Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003; pp 27-44
2. Jerzy Greń, Statystyka matematyczna. Modele i zadania. Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1978.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Robert Giel tel.: 71 320-23-91 email: robert.giel@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Projektowanie systemów transportowo - magazynowych**

Name of subject in English: **Systems design of transportation and warehousing**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM1042**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has basic knowledge of management. Is able to define concepts such as: system design, logistics process.
2. Is able to define and determine the functions of supply, production and distribution logistics - within the boundaries of individual subsystems.
3. Has the ability to be "enterprising" - that is: is open to the implementation of tasks, knows how to adapt to changing circumstances, takes advantage of opportunities and can see threats. formulate the main logistic problems occurring in a competitive environment and apply appropriate algorithms for the analysis and evaluation of alternative logistics solutions.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding the issues of planning and designing transport and warehouse systems in order to learn the skills of planning and organizing material and information flows and optimizing them.
- C2. To familiarize students with the theoretical and practical aspects of functioning of the Polish transport system and its components modes of transport.
- C3. Provide basic knowledge of the characteristics and properties of transport and transport services, economic and social importance of transport, the structure of the transport process and the transport process.
- C4. Knowing tasks, Infrastructure various modes of transport: rail, road, air, sea, pipeline and inland waterways.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Able to define the concept of transport system - storage, explain its construction, calling its individual components.

PEU_W02 - Can describe for selected cases to propose their own solutions for transport and storage, discussing their choices, to indicate the most appropriate having regard to the strategy.

PEU_W03 - Can design a warehouse (system) at the operational level and assess the transport process.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - He can decide and choose the elements of the design process and transport and storage.

PEU_U02 - Has the ability to develop a system of documentation for transportation and storage.

PEU_U03 - Has the ability to estimate the cost of transport and storage system and exploit them.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Works independently and interact as a team

PEU_K02 - Respects the findings doing the job.

PEU_K03 - Discussed, maintaining openness to other sentence.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introductory lecture: - The content of the lecture. - Assessment and timing tests. - Basic and further reading. - Organization of the course. | 1 |
| Lec2 | Identification of logistic processes in conveying and storage. -definition Warehouse. Identify the basic processes of transport and storage. Identify the functional-process storage areas. -definition Unit load. -Fronty Handling. -Work Cargo. | 2 |

| | | |
|-------|---|---|
| Lec3 | <p>Methods of presentation of flow record cargo logistics storage system.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Scenografia Organizatorska. -Synoptyczne Charts. -Wykresy Sankey. -Credit Material flow process. | 2 |
| Lec4 | <p>The allocation of the objects in the planning of cargo flows.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metoda Schimigalli. - Computer methods <p>Trucking - optimization of cargo flows</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problem transport route planning. - Podstawowe structural solutions. - Przykłady computing. | 2 |
| Lec5 | <p>Designing storage structure.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Storage: high and low storage. - Storage the "regime" temperature. - Storage cross-dock. - Storage bulk materials. - storage liquid materials. | 2 |
| Lec6 | Colloquium 1z 2. The test covers material from classes 1-5 | 1 |
| Lec7 | <p>Selection of storage devices.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Static storage without racks (short repetition). - Static storage. - Dynamic storage. | 2 |
| Lec8 | <p>Forklifts.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Characteristics of universal forklifts. - Characteristics of specialized forklifts. | 2 |
| Lec9 | <p>Stacker cranes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Characteristics of warehouse stacker cranes. - Scheduling the working time of stacker cranes. - Optimization of stacker cranes. | 2 |
| Lec10 | <p>Scheduling the working time of self-propelled transport devices in logistic warehouse systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scheduling the working time of forklifts. - Scheduling the working time of stacker cranes. | 2 |
| Lec11 | <p>Conveyors in logistic storage systems.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Types of conveyors. - Constructional solutions. - Rules for the selection of conveyors | 2 |
| Lec12 | <p>Selection of information flow means.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marking of pallet locations in the warehouse. - Marking of loading units in the warehouse. - Selection of information exchange technology in the logistics warehouse system. - Selection of devices for reading 1D, 2D and RFID codes. (stationary scanners, radio scanners, with a docking station, cameras) - Selection of printing / programming devices: 1D, 2D and RFID codes. | 2 |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec13 | Selection of computer-aided work systems of the logistics warehouse system - WMS, MRP, ERP systems. - Detailed operation of the WMS system. - Databases for logistics storage systems | 2 |
| Lec14 | Methods of optimizing logistics warehouse systems. Energy consumption of storage systems. - Expert methods. - Methods of assessing and reducing the energy consumption of selected warehouse processes. | 2 |
| Lec15 | Colloquium 2z2. colloquium overall | 1 |
| Lec16 | Educational trip to a warehouse in a logistics center or, alternatively, to a company that professionally designs transport and storage systems. | 2 |
| Lec17 | Discussion of the trip. Exposure to credit ratings lecture. | 1 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Discussion of the organization of classes and examination of project activities. Providing basic and supplementary literature. Development of unit load forming algorithm EURO subjects piece of various dimensions, weight, size and resistance to physical exposure. | 2 |
| Proj2 | Project deposition distribution of palletised goods in the warehouse, taking into account the classification: areas, zones and places. | 2 |
| Proj3 | Scheduling cycles of transport devices; assessment of the proper selection of technical means - on the example of a forklift. | 2 |
| Proj4 | Scheduling transport cycles and evaluation of the selection with the use of technical parameters - on the example of a stacker crane. | 2 |
| Proj5 | Project completion storage subsystem piece units on the main line and picking bays. | 2 |
| Proj6 | Analysis and identification of logistics for the storage system adopted in the project storage solutions for process automation. | 2 |
| Proj7 | Choice concept store, technologies and processes - with diversity dimensions of goods and the size of the line of orders (from single pieces to full pallets on the same SKU). | 2 |
| Proj8 | Overview of completed projects, a summary of the project activities. Credits. | 1 |
| Proj9 | Intermodal terminal project. General concept. | 2 |
| Proj10 | Container handling subsystem project. | 2 |
| Proj11 | Design of the subsystem for handling oversize loads. | 2 |
| Proj12 | Dangerous goods handling subsystem project. | 2 |
| Proj13 | Project of cargo traffic management at the terminal. Technical staff. | 2 |
| Proj14 | Design of the information exchange subsystem. | 2 |
| Proj15 | Project of legal cargo and customs services. | 2 |

| | | |
|--------|--|-----------------|
| Proj16 | Summary and discussion of the intermodal terminal project. | 1 |
| | | Total hours: 30 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. tutorials N3. case study N4. self study - preparation for project class N5. project presentation |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|------------------------------|--|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | test |
| F2 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | activity during the lecture, carrying out case studies, grading the cards during the lecture |
| P = (F1+1/3(F2))/2 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|---------------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | evaluation of the computational part of the project |
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | participation in discussions of problem, the report - in the form of presentation of the group their projektów, defense project |
| P = (F1+F2)/2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- 1.Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. I; Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998.
- 2.Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. II, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1999.
- 3.Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.1, DIFIN, Warszawa, 2012.
- 4.Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.2, DIFIN, Warszawa, 2012.
- 5.Zajac P.: „Systemy magazynowe”, Oficyna Wydawnicza NDiO, Wrocław, 2010.
- 6.Fijałkowski J.: „Transport wewnętrzny w systemach logistycznych”; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
7. Rydzkowski W.: Transport. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa2004.
8. Liberadzki B., Mindur L.: Uwarunkowania rozwoju systemu transportowego Polski. Wydawnictwo Instytut Technicznej Eksploatacji, Radom 2007.
- 9.Wojewódzka Król K.: Rozwój infrastruktury transportowej. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2002.

Czasopisma specjalistyczne:

- 1.Logistyka
- 2.Nowoczesny Magazyn
- 3.Eurologistics

SECONDARY LITERATURE

- [1]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Grundlagen, Verfahren und Strategien; Springer, Hamburg; 1999;
- [2]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Netzwerke, Systeme und Lieferketteen; Springer, Hamburg; 1999;
- [3] Mindur L.: Nowoczesne technologie transportowe. PWN, Warszawa 1997.
- [4] Kwasniowski S., Nowakowski T., Zajac M.: Transport intermodalny w sieciach logistycznych, PWr, 2008.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Paweł Zajac tel.: 71 320-27-19 email: pawel.zajac@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Controlling logistyczny**

Name of subject in English: **Logistic controlling**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM1043**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|-------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Examination | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the area of cost accounting
2. Knowledge of logistics processes and systems
3. Knowledge of methods and techniques for managing the flow of materials and information

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about the concept of process controlling
- C2. Acquiring knowledge about strategic and operational controlling tools and their application in logistic processes
- C3. Acquiring knowledge about the costs generated in logistics systems
- C4. Acquiring the ability to design logistic processes based on controlling analyzes

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student is able to characterize the strategic and operational controlling tools

PEU_W02 - The student is able to identify the costs accompanying individual logistic processes

PEU_W03 - The student is able to propose analyzes for identified problems in the organization of logistics systems

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to calculate the costs associated with the implementation of logistics processes

PEU_U02 - The student is able to conduct analytical procedures and interpret the obtained results

PEU_U03 - The student is able to design improved logistics processes

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student is able to think and act creatively

PEU_K02 - The student is able to work in a group

PEU_K03 - The student is able to properly define priorities in order to implement tasks and problems defined by himself or other

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Evolution of the concept of controlling in an enterprise and in logistic processes | 1 |
| Lec2 | Decision-making processes of logistics managers and the supporting role of the controller | 2 |
| Lec3 | Strategic controlling and its analytical tools | 2 |
| Lec4 | Operational controlling and its analytical tools | 2 |
| Lec5 | Identification and cost management of the procurement process | 2 |
| Lec6 | Identification and cost management of the distribution process | 2 |
| Lec7 | Costs of the inventory control system and methods of their minimization | 2 |
| Lec8 | Process cost accounting as support for logistic decisions | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Selection of the enterprise for analysis. Characteristics of logistic systems | 1 |
| Proj2 | Logistics processes mapping. Characteristics of the company's assets | 2 |
| Proj3 | Analysis of the conditions for the implementation of logistics processes - identification of bottlenecks and critical points in internal systems | 2 |
| Proj4 | Analysis of the material supply network to the enterprise | 2 |
| Proj5 | Analysis of distribution channels and customer service strategy | 2 |
| Proj6 | Environment analysis and evaluation of its impact on the logistics system | 2 |

| | | |
|-------|--|-----------------|
| Proj7 | The use of activity-based costing in the management of logistics processes | 2 |
| Proj8 | Presentation and defense of the project | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. case study N2. self study - preparation for project class N3. project presentation N4. problem lecture N5. traditional lecture with the use of transparencies and slides | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|------------------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU-W01, PEU-W02, PEU-W03, PEU-U01 | EXAM |
| P = F1 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|--|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU-U01, PEU-U02, PEU-U03, PEU-K01, PEU-K02, PEU-K03 | PROJECT DEFENSE |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Tubis A., Prymon K.: Controlling i rachunkowość zarządcza, Wydawnictwo NDiO, Wrocław 2011
2. Śliwczyński B.: Controlling w zarządzaniu logistyką, Wydawnictwo WSL, Poznań 2009
3. Krawczyk S. (red.): Logistyka, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2011

SECONDARY LITERATURE

1. Krawczyk S., Tubis A.: Zarządzanie procesami logistycznymi, Wydawnictwo NDiO, Wrocław 2011.
2. Śliwczyński B.: Controlling operacyjny łańcucha dostaw w zarządzaniu wartością produktu, Wydawnictwo UE w Poznaniu, Poznań 2012
3. Biernacki M., Kowalak R.: Rachunek kosztów logistyki w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Wydawnictwo UE, Wrocław 2010
4. Nowak E., Nieplowicz M.: Rachunek kosztów i pomiar dokonań, Wydawnictwo UE, Wrocław 2011
5. Twaróg J.: Koszty logistyki przedsiębiorstw, Wydawnictwo ILiM, Poznań 2003
6. Twaróg J.: Wskaźniki i mierniki logistyczne, Wydawnictwo ILiM, Poznań

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Prace badawcze w logistyce**
 Name of subject in English: **Research work in logistics**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Practical Logistics**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM1044**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|---------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | | | | 45 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | 50 | |
| Form of crediting | | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the basics of logistics, logistics processes and how enterprises operate.
2. Basic engineering knowledge
3. Ability to analyze and evaluate the functioning of systems and the effectiveness of processes

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring skills in the functioning and improvement of logistics systems
- C2. Acquiring the ability to assume various organizational roles and work in a group
- C3. Acquiring the ability to use selected methods of planning, organizing and controlling logistics systems
- C4. Acquiring the skills to conduct research and write scientific papers

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student has knowledge of methods of planning, organizing and controlling logistics systems

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to diagnose organizational problems and select methods to solve them, as well as justify their choice

PEU_U02 - The student is able to develop solutions to engineering problems occurring in logistics systems

PEU_U03 - The student is able to analyze the logistics system, indicate areas for improvement and propose ways to improve selected processes

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student has the ability to work in a team

PEU_K02 - The student has the ability to think and act in a creative way.

PEU_K03 - The student has the ability to take responsibility for the work performed

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Project | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Proj1 | Discussion of the goals, plan and schedule of classes. Division of students into groups. Organization of classes and selection of companies by groups of students | 3 |
| Proj2 | Familiarization with the functioning and discussion of selected processes of a real logistics system | 3 |
| Proj3 | Collecting data on the functioning of the selected logistics system. | 3 |
| Proj4 | Process flow mapping | 3 |
| Proj5 | Analysis and assessment of resources assigned to the implementation of selected logistics processes | 3 |
| Proj6 | Process analysis, identification of bottlenecks and critical points | 6 |
| Proj7 | Analysis and assessment of information flows in the selected logistics system | 3 |
| Proj8 | Analysis of factors influencing decision-making processes in the selected logistics system | 3 |
| Proj9 | Analysis and assessment of the organization's environment and its impact on the implementation of selected logistics processes | 6 |
| Proj10 | Development of leading solutions and supporting the development of the selected logistics system | 6 |
| Proj11 | Preparation of reports from classes and preparation of the final presentation | 3 |
| Proj12 | Presentation of results | 3 |
| | | Total hours: 45 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. case study
- N2. self study - preparation for project class
- N3. report preparation
- N4. project presentation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Presentation of results and submission of a research report |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Krawczyk S. (red.) „Logistyka. Teoria i praktyka”, Wyd. Difin, Warszawa, 2011
2. Krawczyk S., Tubis A., „Zarządzanie procesami logistycznymi”, Wyd. MDiO, Wrocław, 2011
3. Jacyna M., Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
4. Słowiński B., Wprowadzenie do logistyki, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2008
5. Współczesne wyzwania transportu w logistyce, Prace naukowe. Transport. z.64, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008
6. Rostek M., Knosala R., Koncepcje, metody i narzędzia służące poprawie produktywności procesów logistycznych, Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, Tom I, Wydawnictwo PTZP, Opole, 2016

SECONDARY LITERATURE

Articles in international journals from the Web of Science and Scopus databases consistent with the topics of selected research

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Automatyczne systemy logistyczne**

Name of subject in English: **Automatic logistics systems**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM1045**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the field of digitization of supply chains
2. Knowledge of the organization of logistics processes, in particular warehouse and transport processes
3. Ability to plan and organize warehouse and transport processes

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge regarding the use of automatic and autonomous systems in the implementation of logistics operations
- C2. Acquiring knowledge and skills regarding planning and organizing the work of automatic and autonomous systems supporting logistics processes
- C3. Acquiring knowledge about available automatic and autonomous solutions supporting logistics processes
- C4. Acquiring knowledge about current trends in the development of autonomous and automatic systems in the area of logistics

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

- PEU_W01 - The student has knowledge of automatic and autonomous solutions supporting logistics operations
- PEU_W02 - The student has knowledge of preparing the work environment for automatic and autonomous systems supporting logistics operations
- PEU_W03 - The student has knowledge of the practical applications of selected automatic and autonomous systems in logistics processes

II. Relating to skills:

- PEU_U01 - The student has the skills to design the preparation of a work environment for a selected automatic or autonomous system supporting logistics processes
- PEU_U02 - The student has the skills to plan missions performed by a selected autonomous or automatic system
- PEU_U03 - The student has the ability to forecast potential threats related to the implementation of a mission in a selected autonomous or automatic system

III. Relating to social competences:

- PEU_K01 - The student is able to think and work creatively
- PEU_K02 - The student is able to work in a group
- PEU_K03 - The student is able to critically assess the opportunities and threats of the decisions made

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | The phenomenon of digitization and automation in modern production and logistics systems | 1 |
| Lec2 | Review of automatic and autonomous systems used in logistics processes | 2 |
| Lec3 | The structure of selected autonomous and automatic systems | 2 |
| Lec4 | Systems supporting the functioning of autonomous solutions | 2 |
| Lec5 | The operating environment of autonomous and automatic systems | 2 |
| Lec6 | Practical applications of autonomous systems, directions of further development | 2 |
| Lec7 | Threats related to the functioning of automatic and autonomous systems | 2 |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec8 | Knowledge summary. Test | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Identification of assumptions for the functioning of the selected autonomous /automatic system | 1 |
| Proj2 | Construction and operation of a selected autonomous/automatic system | 2 |
| Proj3 | Preparation of the working environment for the selected autonomous/automatic system | 2 |
| Proj4 | Familiarization with the software supporting the functioning of the selected autonomous/automatic system | 2 |
| Proj5 | Planning missions supporting selected logistics processes (possible outdoor research) | 2 |
| Proj6 | Mission implementation (possible outdoor research). | 2 |
| Proj7 | Identification of potential adverse events related to the planning and implementation of maintenance missions. | 2 |
| Proj8 | Development of final results. Preparation of a test report. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| |
|---|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. case study N2. report preparation N3. self study - preparation for project class N4. traditional lecture with the use of transparencies and slides |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | TEST |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Report prepared and submitted |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Choromański W., Grabarek I., Kozłowski M.: Pojazdy autonomiczne i systemy transportu autonomicznego. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2020.
2. Domińczuk J., Kost G., Łebkowski P.: Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. Wydawnictwo PWE, Warszawa 2021
3. Paksoy T., Kochan C. G., Ali S. S.: Logistics 4.0: Digital Transformation of Supply Chain Management. Wydawnictwo Taylor & Francis, 2022

SECONDARY LITERATURE

Journals from the Web of Science and Scopus databases, in particular "Sensors", "Drons"

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Systemy konfekcjonowania i automatycznej identyfikacji**

Name of subject in English: **Packaging systems and automatic identification**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM1046**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 50 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. knowledge of logistics.
2. Ability to identify logistics systems, with an element of digitization and define Industry 4.0
3. creativity and the ability to open to new solutions activities.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Learning the problems of automatic exchange of information: the classification of automatic identification systems, basic concepts and principles of selection.
- C2. Learning about the structure and use of barcodes: types, structure, applications, RFID, biometrics, e-signature - and their use in Industry 4.0.
- C3. Understanding the principles of packaging dimensioning and the packaging materials used, packaging methods and used components of packaging lines, rules for storing various goods and packaging ecology.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Explain the basic construction of barcodes and explain how they work and explain the basic construction of RFID tags and explain how they work.

PEU_W02 - Choose appropriate technologies of automatic identification tasks in logistic systems.

PEU_W03 - He has knowledge of technical solutions in the selection of packages and their dimensions. It has knowledge of packaging technology, materials for packaging.

It has knowledge of the principles of the organization and implementation of quality systems based on the principles of HACCP and ISO, scratch storage of goods with different characteristics and climatic requirements

II. Relating to skills:

PEU_U01 - To design the appropriate bar code or a radio for the case in the logistic system.

PEU_U02 - Create appropriate label logistics barcode read information and to process them throughout the supply chain.

Implement selected automatic identification technology in the logistic system.

PEU_U03 - Is able to organize and implement a food company HACCP system

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - to understand the need and ability to work in a team

PEU_K02 - It is aware of compliance with different conditions of various goods in order to reduce storage losses.

PEU_K03 - Understands the need for compliance with the procedures, programs, storage and rules of procedure of packaging waste

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Providing basic and supplementary literature. Overview of course based on the object card. The term examination of the course. Introduction to the subject. Discussion of the terms "Automatic Identification System", the classification of the Auto-ID systems, the reliability of Auto-ID systems, evaluation criteria of Auto-ID. Bar codes, types of construction, use self-check procedures. | 2 |
| Lec2 | Tags logistics, construction, identifiers applications, the structure of the special tags such global .: GLN GSRN, GRAI, SSCC. Electronic cards, variety, use transponders - variety, use properties, structure information, encoders. ECP | 2 |
| Lec3 | Biometrics and anthropometric Auto-ID systems. Electronic signature (e-signature) and Electronic Data Interchange (EDI called. Electronic Data Interchange) | 2 |
| Lec4 | Systems OMR, OCR, ICR. | 2 |
| Lec5 | Preview, dimensioning rules, the basic types of packaging. Technologies, packaging materials, packaging technologies, materials. | 2 |
| Lec6 | Markings on the packaging, labels, smart Policy Selina. Storage of goods, temperature, storage technologies. | 2 |

| | | |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec7 | Heat balance magazine, sources of cold, freezing of goods in stock preparation stations, microclimate interior storage. The HACCP system, Storage of industrial materials. Waste packaging in the light of the legislation. | 2 |
| Lec8 | Final test | 1 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Presentation of the assumptions in system design and automatic identification of selected goods with the use of GS1 standards-POLAND, allowing you to monitor any unit Piecing goods throughout the supply chain: from the manufacturer warehouse to the store shelf. | 2 |
| Proj2 | Discussion of opportunities and constraints editor barcode Exercises in editing the various codes. | 2 |
| Proj3 | Drafting of the label code of the goods piece concept. | 2 |
| Proj4 | Drafting of the bar code label on the packaging. | 2 |
| Proj5 | Drafting of transport label on the shipping container - europallet, according to the styandardem GS-1 and the 2D symbology QR code. | 2 |
| Proj6 | Drafting of the label affixed to the center of the long-distance transport, such as : a truck, a railway wagon. | 2 |
| Proj7 | Testing integrated action developed sub-projects, presentation and discussion in groups of Students. | 2 |
| Proj8 | Selected packaging technologies. | 2 |
| Proj9 | Persistence food packaging active. | 2 |
| Proj10 | Composites in opakowalnictwie, barrier, recycling. | 2 |
| Proj11 | Packaging enhanced handling characteristics. | 2 |
| Proj12 | Packaging cooling and heating, portable walking. | 2 |
| Proj13 | Analysis of selected lines packing boards. | 2 |
| Proj14 | Storage technologies selected industrial materials. | 2 |
| Proj15 | The rules for calculating the product fee - case studies. | 2 |
| | | Total hours: 30 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| <p>N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides</p> <p>N2. tutorials</p> <p>N3. self study - preparation for project class</p> <p>N4. multimedia presentation</p> <p>N5. problem discussion</p> |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|------------------------------------|--|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_K02 | test |
| F2 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02 | activity during lectures, participation in quizzes, developing cases |
| P = (F1+F2/3)2 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|------------------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | preparation for the project, participate in discussions problem, the defense of the project, test |
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | report, project |
| P = 50%*F1+50%F2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- 1] Krawczyk, S. (ed.): "Logistics. Theory and Practice", DIFIN, Warsaw, 2011
- [1] Kwaśniewski S. (ed.), Hare, P. (eds.): "Automatic identification in logistics systems", University of Technology Press, Series 16 Navigator Wrocław, 2004
- [2] Pr. Coll. Barcodes. Publisher ILiM. Poznań 2001
- [3] Molski M, Kubas M.; Electronic cards. MIKON Warsaw 2002
- [4] Korzeniowski A., Skrzypek M., Szyszka G.; Opakowania w systemach logistycznych. Wyd. III. Wyd. ILiM. Poznań 2012
- [5] Korzeniowski A., Skrzypek M.; Ekologistyka zużytych opakowań. . Wyd. ILiM. Poznań 1999
- [6] Cichoń M.; Opakowanie w towaroznawstwie, marketingu i ekologii. Ossoliunum. Kraków 1996
- [7] Pr. Zb. Opakowania żywności. Wyd. Agro Food Technology. Czeladź. 1998
- [8] Żakowska H.; Systemy recyklingu odpadów opakowaniowych w aspekcie wymagań ochrony środowiska. Wyd. Ak. Ek. W Poznaniu. Poznań 2008
- [9] Żakowska H.; Odpady opakowaniowe. Wyd. COBRO, Warszawa 2003
- [10] Żakowska H.; Opakowania biodegradowalne. COBRA Warszawa 2003
- [11] Jakowski S. Opakowania transportowe. WNT. Warszawa 2007
- [12] Lisińska – Kuśnierz M., Ucherek M.; Współczesne opakowania. Wyd. naukowe PTTŻ. Kraków 2003

SECONDARY LITERATURE

magazines:

- Logistics,
- SCAN - TECH (available in hard copy in the library of the Faculty of Mechanical w / w).
- Magazine: OPAKOWANIE,
- Magazine : Packaging,
- Magazine : Dozowanie , Ważenie, Pakowanie.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Paweł Zajac tel.: 71 320-27-19 email: pawel.zajac@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Zarządzanie ryzykiem w logistyce**

Name of subject in English: **Risk management in logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM1047**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 50 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of logistics systems in production and service enterprises
2. Knowledge of material flow management in logistics networks
3. Knowledge of managing logistics costs

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about new concepts of risk management in logistics
- C2. Acquiring the ability to prepare analysis and risk assessment for logistics systems
- C3. Acquiring competence in the selection of appropriate risk analysis and management t
- C4. The ability to identify threats accompanying the functioning of supply chains

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student should define the concept of risk and uncertainty

PEU_W02 - The student should list various groups of threats in logistic systems and supply chains

PEU_W03 - The student should distinguish and characterize the risk assessment methods dedicated to logistic processes

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to analyze the external and internal conditions for logistic processes

PEU_U02 - The student is able to prepare emergency scenarios for identified threats

PEU_U03 - The student is able to estimate the risk associated with the occurrence of the selected adverse events

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student is able to work in a group

PEU_K02 - The student is able to critically assess the opportunities and threats of the decisions m

PEU_K03 - The student is able to evaluate the selected situation from the point of view of various participants in the process

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Evolution of risk perception in enterprises. | 1 |
| Lec2 | Holistic approach to risk in logistic processes | 2 |
| Lec3 | Strategic analysis of the environment and sector analysis as a source of identification of external threats | 2 |
| Lec4 | Process analysis as a source of identification of internal threats | 2 |
| Lec5 | The concept of risk management in enterprises according to ISO:31000 | 2 |
| Lec6 | Risk assessment methods and tools tailored to the needs of logistics process and supply chain management | 2 |
| Lec7 | Risk management in enterprises participating in the supply chain | 2 |
| Lec8 | Risk management and improving the functioning of supply chains | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Selection and characteristics of the analyzed company as a participant in the supply chain | 1 |
| Proj2 | Characteristics of the analyzed sector. Analysis of the business environment for the selected supply chain | 2 |
| Proj3 | Identification of adverse events using the HFACS method | 2 |
| Proj4 | Identification and classification of hazards in groups human / machine / procedures / information / environment | 2 |

| | | |
|-------|--|-----------------|
| Proj5 | Risk assessment using a selected quantitative or qualitative method | 2 |
| Proj6 | Risk evaluation. Risk Matrix. | 2 |
| Proj7 | Building scenarios for events with a risk above the acceptance level | 2 |
| Proj8 | Presentation of the project results | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. case study N2. problem lecture N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides N4. self study - preparation for project class N5. project presentation | | |

| | | |
|--|---|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEK-W01, PEK-W02, PEK-W03, PEK-U01, PEK-U03 | EXAM |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|---|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEK-U01, PEK-U02, PEK-U03, PEK-K01, PEK-K02 | PROJECT DEFENSE |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- 1) Tubis A.: Metoda zarządzania ryzykiem operacyjnym w transporcie drogowym, Oficyna Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2018
- 2) Wietesek G.: Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw na rynku B2B, Difin, 2011
- 3) Kaczmarek T.: Ryzyko i zarządzanie ryzykiem, Difin, 2008
- 4) Owsian P.; Osińska M.: Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie z wykorzystaniem wybranych metod ilościowych, UMK, 2017
- 5) Norma ISO 33000

SECONDARY LITERATURE

- 1) Jajuga K.: Zarządzanie ryzykiem, PWN, 2018
- 2) Monkiewicz J., Gąsiorkiewicz L.: Zarządzanie ryzykiem działalności organizacji, C.H. Beck, 2010
- 3) Czasopisma: "Journal of Risk Research", "Risk Management"

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Logistyka zwrotna oraz gospodarka opakowaniami**

Name of subject in English: **Reverse logistics and packaging management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM1048**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of management, design and testing processes / systems logistics.
2. Student has a basic knowledge in the field of operations research.
3. Student has a basic knowledge of the spreadsheet.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The aim of the course is to learn the principles of organization and operation logistically integrated waste management system (industrial and municipal), and the returns of products from different segments of the supply chain and increase ecological awareness among students.
- C2. Acquiring the ability to plan and organize material and information flow processes related to handling returns and waste management.
- C3. The acquisition of skills to design packaging management system.
- C4. The acquisition of skills to design logistics systems to support waste management processes.
- C5. Nabycie umiejętności pracy w grupie.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Understanding of the concept of reverse logistics and green logistics. Knowledge of methods of analysis and identify opportunities to reorient existing waste management system and the principles of creating ecological balances.

PEU_W02 - Knowledge of the basic laws governing the treatment of waste in Poland.

PEU_W03 - Knowledge of methods, tools and machinery and equipment used in the process of waste management (collection, transportation, processing).

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The ability to identify the characteristics and differences between green logistics, reverse logistics and classical logistics. The ability to self-assessment (define their own metrics) the waste management system and the returned products in the area of the company.

PEU_U02 - Ability to independently design logistics systems supporting the processes of collection, transport, recovery and disposal and re-distribution of products that are returned from different sections of the supply chain and waste.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Ability to work in a group.

PEU_K02 - Increasing environmental awareness.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | The history of waste management; Physical materials through the economy. Issue 1. "Pecunia non olet". Issue 2. Waste management at the turn of the nineteenth and twentieth centuries. Issue 3. Physical materials through the economy. Issue 4. Place the waste / phrases. Issue 5. Identification of streams returns in the economy, with the various stages of the supply chain (production, distribution, exhibition). Issue 6. Motivators implementing solutions related to handling streams of returns in the area of the supply chain. | 2 |

| | | |
|------|---|---|
| Lec2 | <p>The scale of the problems of waste in Poland and in the world; Characteristics of quality and classification of waste; The impact of differences in applied technologies for development (collection, disposal, recovery and re-distribution).</p> <p>Issue 1. The scale of the problems of waste in Poland.</p> <p>Issue 2. The scale of the problems of waste in the world.</p> <p>Issue 3. Characteristics of waste.</p> <p>Issue 4. The classification of waste (municipal waste, biodegradable waste, inert waste, hazardous waste) - Waste Catalogue.</p> | 2 |
| Lec3 | <p>Legal regulations related to waste management in Poland and their impact on the organization of logistics systems supporting the process of waste management.</p> <p>Issue 1. Overview of the basic force in Poland legislation relating to waste management:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The Environmental Protection Law; - Waste Act; - Act on maintaining cleanliness and order in municipalities; - Act on packaging and packaging waste; - Act on waste electrical and electronic equipment; - Act on ELVs; - Ordinance of the Minister of the Environment. | 2 |
| Lec4 | <p>The structure, tasks and technologies used in logistically integrated waste management system.</p> <p>Issue 1. Structure of logistically integrated waste management system.</p> <p>Issue 2. Participants in the waste management system (Marshal offices, municipalities, entrepreneurs, residents of municipalities, organizations recovery etc.).</p> <p>Issue 3. The tasks of the system.</p> <p>Issue 4. Actions occurring in the system.</p> <p>Issue 5. The technologies used.</p> | 2 |
| Lec5 | <p>Waste Management document workflow and penalties for failing obligations under the relevant laws and regulations.</p> <p>Issue 1. Reports AXIS-OP1, OPAK1, OPAK2, OPAK3.</p> <p>Issue 2. waste transfer card.</p> <p>Issue 3. Documents confirming recycling and recovery, and more.</p> <p>Issue 4. The resulting legislative reporting deadlines, responsibilities, documents confirming the eligibility of entrants waste management system - a permit for transportation, storage of waste.</p> <p>Issue 5. The product fee, recycling and deposit.</p> <p>Issue 6. Fees for use of the environment.</p> <p>Issue 7. Penalties for failure to comply with reporting obligations and penalties for lack of timely fulfillment of obligations.</p> | 2 |
| Lec6 | <p>Waste Collection, flow of returns: methods of planning, execution and control of the process of collection and technical measures used to collect, transport and handling of waste.</p> <p>Issue 1. Planning methods of collection.</p> <p>Issue 2. Types of containers used for the selective collection of waste.</p> <p>Issue 3. Determining the collection.</p> <p>Issue 4. Methods of forecasting the amount of waste.</p> <p>Issue 5. planning vehicle routes.</p> <p>Issue 6. Types and characteristics of the funds used for the transport and handling of waste (trucking, rail, inland waterways, sea).</p> <p>Issue 7. Packaging logistics systems used in phrases such as. Transport waste (waste hedging).</p> | 2 |

| | | |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec7 | Waste sorting method. Issue 1. waste sorting technology. Issue 2. Principles of machinery and equipment used in the sorting process. Issue 3. The construction of a typical waste sorting plant, the embodiments of this type of investment in Poland and other countries. Issue 4. Modern technologies of waste sorting. | 2 |
| Lec8 | Methods of waste recovery / reimbursement (non-waste products - excess inventory). Issue 1. Types and methods of recovery of waste. Issue 2. Technical measures used for the recovery of waste (machinery and equipment for crushing, separation, lines, energy recovery methods, etc.). | 2 |
| Lec9 | The methods of disposal. Issue 1. Characteristics of the methods of disposal of particular types of waste. Issue 2. Characteristics machinery and equipment and other technical means used in the process of waste disposal. | 2 |
| Lec10 | Structural model of the company performing recovery operations. Issue 1. Structural diagram of the company. Issue 2. Activities logistics in the field of recovery operations. | 2 |
| Lec11 | LCA in logistic systems of waste management. Issue 1. Introduction. Issue 2. Examples of LCA. Issue 3. Applications of LCA | 2 |
| Lec12 | Design of waste recovery-oriented or effective their disposal. Issue 1. The initial assumptions design methodology. Issue 2. Conditions design for manufacturing phase. Issue 3. Determinants design for the exploitation phase. Issue 4. Design Considerations for the decommissioning phase. Issue 5. The use of innovative materials and methods to connect components. | 2 |
| Lec13 | Reusable packaging and warehouse management workflow. Issue 1. Reusable packaging (design, implementation and management of circulation of reusable packaging). Issue 2. A warehouse packaging (types of documents of their destiny and the use). Issue 3. Document Flow warehouse management. Issue 4. Designing manual warehouse management. | 2 |
| Lec14 | Product labeling and packaging ecological characters. Zag. 1. Types of signs. Zag. 2. The list of examples of signs of obligatory and voluntary markings. Zag. 3. Rules marking of packages and products with the ecology. | 2 |
| Lec15 | final exam | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów tworzyw sztucznych dla przedsiębiorstwa zajmującego się przetwarzaniem tworzyw. 1/2 Zagadnienia: a) Identyfikacja miejsc powstawania odpadów; b) Szacowanie ilości odpadów; c) Opracowanie modelu przepływu materiałów w przedsiębiorstwie. | 1 |

| | | |
|-------|--|-----------------|
| Proj2 | <p>Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów tworzyw sztucznych dla przedsiębiorstwa zajmującego się przetwarzaniem tworzyw. 2/2</p> <p>Zagadnienia:</p> <p>a) dobór metod i narzędzi wykorzystywanych w procesie odzysku tworzyw;</p> <p>b) dobór metod i narzędzi zarządzania produktem procesu odzysku.</p> | 2 |
| Proj3 | <p>Case study: project logistics system to support management of municipal waste. 1/4</p> <p>issues:</p> <p>a) The organization of selective collection of municipal waste in a way that ensures easy access for all residents of the municipality;</p> <p>b) Methods of sorted waste collection from residents.</p> | 2 |
| Proj4 | <p>Case study: project logistics system to support management of municipal waste. 2/4</p> <p>issues:</p> <p>a) Choosing a location segregation of waste, the location of containers for selective collection, or place them directly on citizens (segregation "at source");</p> <p>b) Methods of assessing the quality of segregation pursued by the citizens;</p> <p>c) the factors motivating residents to separate waste.</p> | 2 |
| Proj5 | <p>Case study: project of logistics system to support management of municipal waste. 3/4</p> <p>issues:</p> <p>a) Evaluation of a company dealing with waste reception;</p> <p>b) The receiving frequency of particular types of waste.</p> | 2 |
| Proj6 | <p>Case study: project logistics system to support management of municipal waste. 4/4</p> <p>issues:</p> <p>a) The selection of containers for waste collection;</p> <p>b) Place the highest concentration of waste;</p> <p>c) Vehicles and equipment used in the process of collecting, transporting, sorting and processing of waste.</p> | 2 |
| Proj7 | Reusable packaging design and development of warehouse management instructions for reusable packaging. | 2 |
| Proj8 | Completion of the course - presentation of projects. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
- N2. case study
- N3. self study - preparation for project class
- N4. tutorials
- N5. project presentation

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|--------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01 | Final test |
| F2 | PEU_W02 | Final test |
| F3 | PEU_W03 | Final test |
| P = 0,3*F1+0,3*F2+0,4*F3 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|--------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01 | Rating oral replies to the questions raised during the semester and during the presentation of projects |
| F2 | PEU_U02 | Evaluation of prepared projects |
| F3 | PEU_K01, PEU_K02 | Evaluation of the work in the classroom during the implementation of individual case studies |
| P = 0,2*F1+0,7*F2+0,1*F3 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Korzeń Z.: Ekologistyka, ILiM, Poznań 2001
2. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t1, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
3. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t2, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
4. Dekker R., Fleischmann M., Inderfurth K., van Wassenhove L. N., Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains, Springer 2010
5. Szołtysek J. Logistyka zwrotna, ILiM, Poznań

SECONDARY LITERATURE

1. Biedugnis S. i inni: Optymalizacja gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 1992
2. Bilitewski B. i inni: Podręcznik gospodarki odpadami, Seidel i Przywecki, Warszawa 2003
3. Dembińska-Cyran I., Gubała M.: Podstawy zarządzania transportem w przykładach, ILiM, Poznań 2005
4. Ekologiczna ocena cyklu życia LCA, IGSMiE PAN, Kraków 2001
5. Korzeniowski A. i inni: Ekologistyka zużytych opakowań, ILiM, Poznań 1999
6. Logistyka odzysku. Kwartalnik
6. Merkisz-Guranowska A.: Aspekty rozwoju recyklingu w Polsce, Wyd Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 2005
7. Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, WKŁ
8. Rosik-Dulewska C.: Podstawy gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 2005
9. Recykling. Miesięcznik

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Robert Giel tel.: 71 320-23-91 email: robert.giel@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Rozwój przedsiębiorstw w oparciu o transformację cyfrową**

Name of subject in English: **Development of enterprises based on digital transformation**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM2035**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|---------|---------|------------|---------|----------------------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | | | | | 15 |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | | 25 |
| Form of crediting | | | | | Crediting with grade |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | | | | | 1 |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | 1 |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | | 0.7 |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has basic knowledge of Industry 4.0 technologies.
2. Has basic knowledge of production organization.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Learning about various aspects of changes in the enterprise in the context of digital maturity assessment.
- C2. Gaining knowledge in the methods of digital maturity assessment.
- C3. Gaining knowledge in the concept of activities of the European Digital Innovation Hubs.
- C4. Understanding the conditions of transformation of both products and services, in organizational and competence aspects.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Ability to discuss methods of assessing digital maturity.

PEU_W02 - Ability to discuss organizational aspect during the transformation of a service or product.

PEU_W03 - Knows the structure and method of developing a digital transformation plan.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Ability to use and appropriately select methods for assessing digital maturity.

PEU_U02 - Ability to assess the organizational aspect during the transformation of a service or product.

PEU_U03 - Ability to prepare digital transformation plan.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Ability to use modern tools supporting digital transformation.

PEU_K02 - Ability to search-out and use professional literature recommended for the course and to acquire knowledge independently.

PEU_K03 - Understanding of the necessity of systematic and individual work on mastering the course content.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Seminar | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Sem1 | Discussion of the concept of European Digital Innovation Hubs and their role in building digitally mature enterprises, including the preparation of digital transformation plans. | 1 |
| Sem2 | Presentation of digital maturity assessment methods (including the ADMA method) | 4 |
| Sem3 | Presentation of the digital transformation plan of Enterprise A. | 2 |
| Sem4 | Presentation of the digital transformation plan of Enterprise B. | 2 |
| Sem5 | Presentation of the digital transformation plan of Enterprise C. | 2 |
| Sem6 | Presentation of the digital transformation plan of Enterprise D. | 2 |
| Sem7 | Presentation of the digital transformation plan of Enterprise E. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. problem discussion
- N2. multimedia presentation
- N3. self study - preparation for the seminar

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---|---|
| F1 | PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01 - PEU_K03 | Assessment of the prepared digital transformation plan. |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat; Dr hab. Katarzyna Śledziewska, prof. UW, dr hab. Renata Włoch, prof. UW; 2020
2. The Oxford Handbook of the Digital Economy; 2012
3. One-stop shop access for European SMEs to ADvanced MANufacturing support. Introduction to the 7 ADMA transformations

SECONDARY LITERATURE

Wsparcie dla Przemysłu 4.0 w Polsce. Opracowanie DELab UW

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Emilia Mazgajczyk tel.: 71 320 41 83 email: emilia.mazgajczyk@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Inżynieria odwrotna**

Name of subject in English: **Reverse Engineering**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM2036**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|----------------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | 15 | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | 25 | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | Crediting with grade | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | 1 | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | 1 | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | 0.7 | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of machine design and manufacturing technologies.
2. Student has a knowledge of geometrical metrology.
3. Student has a knowledge of Computer Aided Design (CAD).

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Providing students with knowledge of application areas of reverse engineering.
- C2. Providing students with knowledge of methods of 3D scanning and reconstructions of 3D CAD models of physical objects.
- C3. Producing in students the ability of applying data from 3D scanning in the evaluation of the geometrical accuracy of products and in designing new products.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Student jest w stanie zdefiniować inżynierię odwrotną i opisać jej podstawowe zastosowania.

PEU_W02 - Student is able to characterize the process of reconstruction of the CAD model.

PEU_W03 - Student is able to choose a 3D scanning method depending on the type of the object to be digitized.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Students can evaluate the data from 3D scanning and perform basic editing operations.

PEU_U02 - Student can perform the process of comparison a model from 3D scanning with CAD data.

PEU_U03 - Student is able to use data from a 3D scanner to design a new product.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Student acquires the ability to take responsibility for the work done.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|------------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction. Application areas of reverse engineering. | 2 |
| Lec2 | Contact methods of data acquisition . Technical and medical tomography. | 2 |
| Lec3 | Optical methods of data acquisition. | 2 |
| Lec4 | Basic methods of reconstructing of CAD models in reverse engineering. | 2 |
| Lec5 | Advanced reconstruction methods. Assessment of accuracy in reverse engineering. | 2 |
| Lec6 | Non-commercial 3D scanning systems - application areas, assessment of accuracy. Presentation of a selected device. | 2 |
| Lec7 | Case study. | 2 |
| Lec8 | Final test. | 1 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Laboratory | | Number of hours |
| Lab1 | Introduction. Presentation of 3D scanners. 3D scanning of a selected object. | 2 |
| Lab2 | Learning the program interface. Import and basic editing operations on 3D scanning data. | 2 |
| Lab3 | Orientation of models in space, best-fit function. Comparison of two models, and generating deviation maps. | 2 |
| Lab4 | Advanced inspection functions. | 2 |
| Lab5 | Reconstruction of CAD model using data from scanning process (data preparation, CAD modelling). | 4 |
| Lab6 | Reconstruction of CAD model using data from scanning process (result assessment). | 2 |

| | | |
|------|-------------|-----------------|
| Lab7 | Assessment. | 1 |
| | | Total hours: 15 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. multimedia presentation N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. case study N4. self study - preparation for laboratory class N5. tutorials |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | final test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|------------------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | laboratory report |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] GOM Inspect Manual - Basic

[2] GOM Inspect Manual - Advanced

SECONDARY LITERATURE

[1] Savio E., De Chiffre L., Schmitt R. "Metrology of freeform shaped parts". CIRP Annals – Manufacturing Technology. 56, 2 (2007): s. 810–835.

[2] Wang J., Gu D., Yu Z., Tan Ch., Zhou L. "A framework for 3D model reconstruction in reverse engineering". Computers & Industrial Engineering. 63 (2012): s. 1189–1200

[3] Ameen W., Al-Ahmari A.M., Mian S.H. "Evaluation of handheld scanners for automotive applications". Applied Sciences. 8 (2018), 217

[4] Gapinski B., Wieczorowski M., Marciniak-Podsadna L., Dybala B., Ziolkowski G. "Comparison of different methods of measurement geometry using CMM, optical scanner and computed tomography 3D". Procedia Engineering. 69 (2014): s. 255–262

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tomasz Będzka tel.: 71 320 42 08 email: tomasz.bedza@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Metodologia pracy badawczej**
 Name of subject in English: **Research methodology**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM2037**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|---------|---------|------------|----------------------|----------------------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | | | | 15 | 15 |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | 25 | 25 |
| Form of crediting | | | | Crediting with grade | Crediting with grade |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | | | | 1 | 1 |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | 1 |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | 0.7 | 0.7 |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of management and production engineering at the second level of studies

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Acquiring the ability to search for knowledge, evaluate and organize information in scientific databases
 C2. Acquisition of skills related to the methods and methodology of conducting scientific research
 C3. Acquiring the ability to prepare a scientific publication and to review scientific works
 C4. Acquiring the ability to prepare a research project
 C5. Acquisition of skills and improvement in presenting research results and conducting discussions in an interdisciplinary environment

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Can write and review a scientific publication

PEU_U02 - Can search for knowledge of a scientific nature and refer to it in own works

PEU_U03 - Can write a research project application

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Can conduct scientific discussions

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Project | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Proj1 | Presentation of the principles related to the implementation of the research project. Good examples. Overview of the organization of classes | 2 |
| Proj2 | Selection (preparation of a summary) of the scope of the prepared project application, preparation of its structure, discussion of individual parts of the application form | 4 |
| Proj3 | Preparation of the "State of the art", purpose, justification and planned research tasks | 4 |
| Proj4 | Project schedule, project management method | 2 |
| Proj5 | Budget, research team, resources | 2 |
| Proj6 | Panel of experts. Formal and content-related assessment | 1 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Seminar | | Number of hours |
| Sem1 | Presentation of the principles related to the methods and methodology of conducting scientific research. A researcher's career (rules of the doctoral school, legal acts, academic career path, rules of promotion). Overview of the organization of classes | 2 |
| Sem2 | How to prepare a good research paper? Stages of creating an article in light of the results obtained. Analysis of selected publishing platforms and review templates | 2 |
| Sem3 | Review of IT tools for managing bibliographic references | 2 |
| Sem4 | IT tools for teamwork | 2 |
| Sem5 | Presentations of prepared scientific papers on a selected topic. Participants' discussions about a presented work | 5 |
| Sem6 | Review of a selected research paper | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

N1. multimedia presentation
 N2. informative lecture
 N3. tutorials

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Project defense |
| F2 | PEU_K01 | Participation in discussions |
| P = 0,7F1+0,3F2 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Project defense |
| F2 | PEU_K01 | Participation in discussions |
| P = 07F1+0,3F2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Apanowicz, J. (2005). Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej: prace doktorskie, prace habilitacyjne. Difin.
2. Apanowicz, J. (2000). Metodologiczne elementy procesu poznania naukowego w teorii organizacji i zarządzania. Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu.
3. Kaczmarek, T. T. (2010). Metodologia badań naukowych. O wiedzy i prawdzie w naukach ekonomicznych. Myśl Ekonomiczna i Polityczna, 2, 13-27.
4. Czakon, W. (2014). Kryteria oceny rygoru metodologicznego badań w naukach o zarządzaniu. Organization and Management, (161).

SECONDARY LITERATURE

1. Lisiński, M. (2016). Metody naukowe w metodologii nauk o zarządzaniu. Przegląd Organizacji, (4), 11-19.
2. Klepacki, B. (2009). Wybrane zagadnienia związane z metodologią badań naukowych. Series G–Economy Vol. 96–No. 2, 37.
3. Dondajewska, A. (2016). Studia przypadków w badaniach nauk o zarządzaniu w świetle rygoru metodologicznego. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, (70), 39-50.

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Zarządzanie projektami**

Name of subject in English: **Project Management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM2038**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Skill of operating in Ms Office (Word, Excel)
2. Skill of using tools for working in the cloud.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge from the basic terms referring to project management and their performance indicators.
- C2. Acquiring knowledge about the essence and mechanisms of project management and project records circulation.
- C3. Acquiring knowledge referring to principles and instruments of six basic performance indicators control and analysis of problems in project management field.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - A student has knowledge in field of project management methods, organization, planning and workload assessment in a project, knows methods of technical and economical project evaluation.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - A student can correctly plan and prepare project as well as supervise its execution. A student can estimate risks of the particular project phases and evaluate ways of its realization regarding technical-economical requirements.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - A student can communicate formally and informally within and between project teams.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | 1. Project management – essence and importance. Definition of basic terms, differences between project management methodologies. | 1 |
| Lec2 | 2. Characteristics of project management principles and themes. Themes discussed: business case, organization, quality, plans, risk, change, progress. | 2 |
| Lec3 | 3. Project management processes on each project stage and level of organizational structure with special emphasis of dependence between strategic and operational level. | 2 |
| Lec4 | 4. Project initiation stage – procedures and Project Initiation Documentation as a framework for effective action in progressive stages (defining strategies of management in communication, configuration, risk and quality). | 2 |
| Lec5 | 5. Procedures methods and tools used in the project – examples and case study analysis. | 2 |
| Lec6 | 6. Project's products breakdown structure – preparation aiding tools and methods - examples and case study analysis. | 2 |
| Lec7 | 7. Making plans, schedules, reports, records, notations and product's status account list - examples and case study analysis. | 2 |
| Lec8 | Test | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | 1. Introduction - scoring system, passing rules, personality test for assigning project groups. | 1 |
| Proj2 | 2. Exercise – project plan, resources allocation, scheduling, risks identifying. Assigning part of tasks | 2 |
| Proj3 | 3. Project elements - Pre-project stage, prepared material evaluation, tips and explanation. Assigning further part of tasks (PID) | 2 |

| | | |
|-------|--|-----------------|
| Proj4 | 4. Project Initiation Documentation including the project's Risk, Quality, Configuration and Communication Management Strategies. Prepared material evaluation, tips and explanation. Assigning further part of tasks. | 2 |
| Proj5 | 5. Project roles, strategic management process execution – evolution of the subordinate group project. Prepared material evaluation, tips and explanation. Assigning further part of tasks. | 2 |
| Proj6 | 6. Project reports and records preparation. Prepared material evaluation, tips and explanation. Assigning further part of tasks. | 2 |
| Proj7 | 7. Project closing process execution. Prepared material evaluation, tips and explanation. | 2 |
| Proj8 | 8. Project presentation, collecting materials for project evaluation. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. case study N2. multimedia presentation N3. problem discussion N4. problem exercises N5. self study - preparation for project class | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEK_W01, PEK_U01 | Test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEK_W01, PEK_U01 | Project |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] PRINCE2 Handbook (Managing Successful Projects with PRINCE), 2017, Londyn TSO.

[2] Project Management Professional (PMP) - 7th PMBOK Guide 2022.

[3] Kuster J., Bachmann C., Hubmann M., Lippmann R., Schneider P., Project Management Handbook, Springer Berlin 2023.

SECONDARY LITERATURE

[1] Horine G., Project Management Absolute Beginner's Guide 4th Edition, Que Publishing 2017

[2] Schmidt T., Strategic Project Management Made Simple Practical Tools for Leaders and Teams, John Wiley & Sons, Inc. 2009.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Joanna Gąbka tel.: 41-84 email: joanna.gabka@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Elastyczna automatyzacja wytwarzania**
 Name of subject in English: **Flexible manufacturing automation**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM2039**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has basic knowledge relating to the design-construction process, the structure, functioning and operation of the main machine elements and assemblies and the principles of matching and constructing them.
2. The student has sound knowledge of the structure of machine tools and their functionalities.
3. The student can design the technological process of machining for a given part, selecting proper machine tools and machining tools and parameters for a given production volume and capacity.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The student is to get to know the possibilities of automating the different components of a manufacturing system.
- C2. The student is to acquire the skill of designing a flexible manufacturing system for a specified spectrum of parts.
- C3. The student is to evaluate various solutions of flexible manufacturing automation.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student has a basic knowledge about technologies in civilizations and development trends in technology, necessary to understand the social and political conditions of engineering activities.

PEU_W02 - The student has detailed knowledge about flexible manufacturing systems, their implementation concept, characteristics and applications. The student has knowledge about planning flexible manufacturing systems.

PEU_W03 - The student knows the concepts and methods of the organization of production systems and their design, has knowledge of the forms of organization of the production process, including the links between the elements of the production system.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to design a manufacturing system, propose the selection of machine tools, location and configuration of the system based on the description of the production process and production volume.

PEU_U02 - The student is able to make a model of a discrete production system using selected modeling techniques in the environment of a computer modeling and simulation system, and then subject it to simulation experiments and test organizational solutions.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student is aware of the importance and understands the non-technical aspects and effects of engineering activities, including its impact on the environment, and the related responsibility for decisions made.

PEU_K02 - The student is able to properly define the priorities for the implementation of tasks and problems specified by himself or other.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction, basic concepts of system theory, manufacturing system. | 2 |
| Lec2 | Functional structure of a manufacturing system. | 2 |
| Lec3 | Reasons for development of Flexible Manufacturing Systems (FMS). | 2 |
| Lec4 | Realization concepts of flexible automation taking into account a production volume. | 2 |
| Lec5 | Main machine components used in FMS. | 2 |
| Lec6 | Metody i urządzenia do usuwania zadziorów z przedmiotów obrabianych. | 2 |
| Lec7 | Central coolant supply system and devices for washing workpieces. | 2 |
| Lec8 | Equipment for chips removal and processing. | 2 |
| Lec9 | Tool management system in FMS. | 2 |
| Lec10 | Structural analysis of part spectrum and workpiece system in FMS. | 2 |
| Lec11 | System logistyczny w ESW (magazynowanie, transport, manipulacja, sterowanie). | 2 |
| Lec12 | Information system and FMS availability. | 2 |

| | | |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec13 | FMS supervising and diagnostics system. | 2 |
| Lec14 | Robotization in manufacturing processes. | 2 |
| Lec15 | Final test. | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | A preliminary presentation of planning process data, an analysis of the spectrum of workpieces on the basis of production drawings and the definition of production parameters. | 2 |
| Proj2 | The selection of a representative workpiece from the family of workpieces, the selection of operations and cuts, the selection of tools and machining parameters, the calculation of primary and secondary times. | 2 |
| Proj3 | The selection of flexible manufacturing system (FMS) components for a group of workpieces. | 2 |
| Proj4 | Getting acquainted with ProModel simulation systems. | 2 |
| Proj5 | Data preparation and input into a simulation system. | 2 |
| Proj6 | Performing simulation computations. | 2 |
| Proj7 | An analysis of the results and drawing conclusions. | 2 |
| Proj8 | Discussion of the results. | 1 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| <p>N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. self study - preparation for project class N4. project presentation N5. tutorials</p> | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | final test |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 PEU_K01, PEU_K02 | grading the project |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2005
1. Krzyżanowski J.: Flexible Manufacturing Automation , Oficyna Wyd. PWr., Wrocław, 2011
1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. 2000
2. Harell C., Ghosh B.K., Bowden R.: Simulation using ProModel . McGraw Hill. New York, 2000
3. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000

SECONDARY LITERATURE

1. Groover M.P.: Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing. Third Edition. Prentice Hall International. London, 2008
2. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998
3. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall Int. Editions, 1991

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Marek Stembalski tel.: 71 320 21 77 email: marek.stembalski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Metody optymalizacji w produkcji**

Name of subject in English: **Production optimization methods**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM2040**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Students have basic knowledge from the courses: Mathematical Analysis I and Operations research, confirmed with positive grades completing the courses.

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Acquiring the broadened knowledge from the optimization theory with its application in production and production – related processes.

C2. Acquiring the knowledge in the area of optimization models formulation in the decision making on production management.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - A course participant has the broadened knowledge on the mathematical methods supporting taking optimum decisions.

PEU_W02 - A course participant is able to define decision variables, constraints and objective function in production and production-related problems, and use them to develop mathematical optimization models.

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Organization of the course. Optimization theory. Linear programming methods – repetition. Solver - IT tools for solutions of linear programming problems. | 1 |
| Lec2 | Optimization problems in Production: the Production processes options / Trim losses (Material losses) minimizing, the Diet Problem, the Blending and Refining problem. | 3 |
| Lec3 | Optimization problems in Logistics and Transport : the Transportation Problem, the Allocation problem, the Production Planning and Inventory Control, the Manpower planning. | 3 |
| Lec4 | The network programming: the Minimum Spanning Tree, the Shortest Route Problem, the Maximum Flow Problem, the milkman problem. | 2 |
| Lec5 | Multi-criteria programming. | 2 |
| Lec6 | Nonlinear programming. | 2 |
| Lec7 | Final test. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides

N2. problem lecture

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|--------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEK_W01, PEK_W02 | final test |
| P = F1 | | |

| PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE |
|---|
| <p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>1. Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009</p> <p>2. Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>1. Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.</p> <p>2. Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011</p> |

| SUBJECT SUPERVISOR |
|---|
| dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl |

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Zarządzanie jakością w produkcji**

Name of subject in English: **Quality management in production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM2041**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|-------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Form of crediting | Examination | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of management and production engineering at 1st level studies.
2. Basic knowledge of production process design.
3. Ability to use basic IT tools (MS Office).

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To gain knowledge of quality management in the organisation of production processes and to understand the essence of quality assurance in production.
- C2. To learn and gain the ability to apply selected quality assurance methods and techniques (Six Sigma and DMAIC, QFD).
- C3. Acquire knowledge of quality assurance based on data analysis, normative requirements and risk assessment risk (FMEA risk analysis, basics of ISO9001 standard requirements, internal process audit) and the ability to apply related tools.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Has knowledge of quality management in production, knows methods and techniques and understands the nature and need for quality assurance in production processes.

PEU_W02 - Has knowledge of improvement and statistical methods used in quality assurance.

PEU_W03 - Has knowledge of quality assurance issues based on data analysis, standards requirements and risk assessments.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Is able to apply selected quality management methods and techniques to the production process.

PEU_U02 - Is able to develop a statistical analysis of quality in the production process and apply process improvement methods.

PEU_U03 - Can develop quality assurance analyses based on data analysis, normative requirements and risk assessments.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Is aware of the importance of teamwork in problem solving.

PEU_K02 - Is aware of the need to apply a customer requirements approach in the management of production.

PEU_K03 - Is aware of the importance of basing qualitative analyses on sound data.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introduction. Organisation of the course, evaluation rules. Introduction to quality assurance in production processes. Process management through customer orientation. Effects of good and poor quality, examples. | 2 |
| Lec2 | The essence of customer requirements in production quality assurance. Methods and tools to help investigate and meet customer requirements (QFD, customer satisfaction survey indicators, etc.). | 2 |
| Lec3 | Normative requirements for quality management systems in terms of ISO9001: 2015 - discussion of the scope of the standard and its main points. The PDCA approach. The essence of quality assurance in the context of meeting the requirements of the standard. Characteristics and essence of internal and external auditing. A brief description of other standards frequently used in industry. | 2 |

| | | |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec4 | A methodical approach to problem solving. Characteristics of the Six Sigma strategy. Basic assumptions of the DMAIC methodology. Examples of conducting Six Sigma projects in companies. Costs in quality: expenditures required to ensure quality in production processes and losses due to errors. Methods for estimating costs associated with quality management in production. | 2 |
| Lec5 | The DMAIC method: the DEFINE phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods to support the correct definition of the production process and its parameters. Good practices and principles in the collection of production system data. | 2 |
| Lec6 | The DMAIC method: the MEASURE phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods of measuring and testing the capability of production processes. Application of statistical tools in quality control. ANOVA methods, SPC, control cards. Control methods (input control, sampling, final control). | 2 |
| Lec7 | The DMAIC method: the ANALYSE phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods for conducting analysis of collected production data. Inference from data and tools to support the search for causes of problems (brainstorming, Ishikawa diagram, etc.). Understanding the essence of the cause-effect sequence in quality assurance in production. | 2 |
| Lec8 | The DMAIC method: the IMPROVE phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods for improving production processes based on the data collected and the analysis carried out. Search for solutions, analysis of controllable factors, potential optimisation measures. | 2 |
| Lec9 | The DMAIC method: the CONTROL phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods to ensure the continuity of the implemented improvements. Implementing and conducting pilot activities. Control and monitoring of processes. The nature and method of identifying deviations and responding to errors of implemented processes after improvements. | 2 |
| Lec10 | Lean Six Sigma - examples, essence, characteristics. Certification opportunities for obtaining competencies to prove knowledge and ability to apply the methods discussed. | 2 |
| Lec11 | Methods for testing and evaluating the efficiency of production resource utilisation (OEE). Key performance indicators (availability, productivity, quality). Application of performance evaluation methods to the study of human resource utilisation. | 2 |
| Lec12 | Risk assessment and management in manufacturing. The characteristics of risk and its understanding in practice. The importance of being able to anticipate potential non-conformities. Methods and tools used to assess risk in manufacturing (FMEA). | 2 |
| Lec13 | Solving quality problems in production and how to effectively communicate the essence of quality assurance in the company: tools and methods (A3 report, 8D report). | 2 |
| Lec14 | Kaizen philosophy of continuous improvement. Overview of other methods used in quality management in manufacturing. Examples of improvements implemented in industry. | 2 |
| Lec15 | Summary of the essence and methods of quality management in a production organisation. | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |

| | | |
|--------|--|-----------------|
| Proj1 | Organizational classes, division into project groups. Preparation of individual materials for work in the project. | 2 |
| Proj2 | Discussion of the data on the examined production process in terms of its organization. Carrying out the base process. Introduction to the DMAIC process improvement method - DEFINE phase: defining the production process using tools such as project card, SIPOC, stakeholder analysis. | 2 |
| Proj3 | DMAIC process improvement method - MEASURE phase part 1: collecting process measurements for different operators, planning the process and measurement system. | 2 |
| Proj4 | DMAIC process improvement method - MEASURE phase part 2: development of a simplified version of the MSA (sum, mean, spread, X-R check sheet). | 2 |
| Proj5 | DMAIC process improvement method - ANALYSE phase: process data analysis, brainstorming, Ishikawa diagram. | 2 |
| Proj6 | DMAIC process improvement method - IMPROVE phase part 1: proposing methods of improving selected processes, determining the expected results. | 2 |
| Proj7 | DMAIC process improvement method - IMPROVE phase part 2: conducting a planned experiments. Selecting the optimum solution. | 2 |
| Proj8 | DMAIC process improvement method - CONTROL phase: planning pilot studies to implement the proposed improvements, formulating methods and tools for verification of the achieved results. | 2 |
| Proj9 | Consultation of the implementation of the DMAIC project. Completion of necessary measurements and reports. Discussion of errors. Conclusions of the first part of the project. | 2 |
| Proj10 | The essence of the client in ensuring the quality of production processes - discussion and development of a Quality Function Deployment (QFD) house for the analyzed process. | 2 |
| Proj11 | Methods for defining and planning production processes according to ISO9001:2015 - basic requirements, development of sample procedures. | 2 |
| Proj12 | Auditing quality management systems in accordance with ISO9001:2015 - development of a process audit form. Performing an internal audit for a selected process. | 2 |
| Proj13 | Risk in quality management - discussion and development of the process FMEA. | 2 |
| Proj14 | Multimedia presentation of projects, discussion of mistakes, discussion. | 2 |
| Proj15 | Evaluation and grades, discussing errors, checking acquired knowledge as needed. | 2 |
| | | Total hours: 30 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. case study N2. multimedia presentation N3. problem discussion N4. tutorials N5. project presentation |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | written exam |
| P = P | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|---------------------------|--|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | evaluation of the calculation part of the project, evaluation of the project preparation |
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | project defence |
| P = P | | |

| PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE |
|--|
| <p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hamrol A. - Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2012. 2. Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem. PWE, 2013. 3. Eckes G., tytuł: Rewolucja Six Sigma : jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski., wydawnictwo: MT Biznes, rok: 2010, 4. Norma ISO9001:2015 Zarządzanie jakością. Wymagania, 5. Prezentacje z wykładów. <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W. J. Latzko, D. M. Saunders, Cztery dni z dr. Demingiem. Nowoczesna teoria zarządzania., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998. 2. J. Oakland, P. Morris, "TQM. Ilustrowany przewodnik menedżera", Warszawa: Centrum Informacji Menedżera, 2000. 3. Szczepańska K., Zarządzanie jakością: koncepcje, metody, techniki, narzędzia. 2015. |

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Dagmara Łapczyńska email: Dagmara.Lapczynska@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Metody i narzędzia Lean Manufacturing**
 Name of subject in English: **Lean Manufacturing methods and tools**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM2042**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. General knowledge of process, production processes and production management

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarizing with the practical aspects of the Lean Manufacturing system, the essence of the value stream in the production process, sources of waste and Lean tools.
- C2. Acquiring the ability to use the basic Lean Manufacturing tools and methods of value stream mapping in manufacturing companies.
- C3. Acquiring skills in the observation of production processes, identification of waste and development of improvements.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Knows the sources of waste in production processes and understands the essence of the value stream mapping of a defined production process.

PEU_W02 - Knows specialized tools from the Lean family (5S, Heijunka, SMED, TPM, Just-in-time, Kanban), techniques, standards and rules for their application, as well as the principles of optimizing production processes using the above-mentioned Methods.

PEU_W03 - Can select various tools for the analysis of individual company processes.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Is able to select the appropriate analysis' methods and tools in the field of Lean Manufacturing in order to solve problems related to the elimination of waste in production processes, and is also able to critically evaluate the solutions prepared in this area.

PEU_U02 - Is able to design and propose changes in the organization and / or its selected areas with the use of Lean Manufacturing tools.

PEU_U03 - Can use the knowledge of Lean Manufacturing tools and creatively solve basic problems in the area of production with the use of these tools.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Can think and act in a creative and entrepreneurial way.

PEU_K02 - Is able to cooperate and work in a group, using the principles of Lean Manufacturing in the field of identification and reduction of waste in production processes.

PEU_K03 - Understands the need for continuous improvement of the organization, its processes and products.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Organizational classes + Module I: Lean Basic - basics of the Lean Management philosophy: History of Lean Management, standardization of processes, visual management, 5S | 4 |
| Lec2 | Module II: Managing the flow of materials, information and employees: Value Stream Mapping, Just in Time, Kanban, Heijunka and process optimization | 10 |
| Lec3 | Module III: Effective management of a technology park: SMED, TPM | 4 |
| Lec4 | Module IV: Kaizen - How to effectively involve employees in improving the organization? Employee ideas program and problem solving, TWI | 8 |
| Lec5 | Module V: Effective quality management PFMEA 2h cost reduction method | 2 |
| Lec6 | Credition | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |

| | | |
|-------|--|-----------------|
| Proj1 | Organizational classes - presentation of the purpose of the course, credition conditions, schedule for the implementation of individual projects and introduction to their subject matter | 2 |
| Proj2 | Module I: Lean Basic - basics of the Lean Management philosophy: standardization of processes, visual management, 5S | 2 |
| Proj3 | Module II: Managing the flow of materials, information and employees: Just in Time, kanban i heijunka VSM - Value Stream Mapping and process optimization * including consulting classes | 10 |
| Proj4 | Module III: Effective management of a technology park: SMED, TPM | 4 |
| Proj5 | Module IV: Kaizen - How to effectively involve employees in improving the organization? Employee ideas program and problem solving TWI * including consulting classes | 8 |
| Proj6 | Module V: Effective quality management PFMEA 2h cost reduction method | 2 |
| Proj7 | Credition | 2 |
| | | Total hours: 30 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. case study N2. informative lecture N3. problem exercises N4. self study - preparation for project class | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W01 | Evaluation test. |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---|---|
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W01; PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03; PEU_K01; PEU_K02; PEU_K03 | Credit based on partial tasks. |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] Rother M., Shook L., Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumienia wartości, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2009, / Rother M., Shook L., Learning to See: Value Stream Mapping to create value and eliminate muda, Lean Enterprise Institute, 2009
- [2] Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W.: Lean Manufacturing. Doskonalenie produkcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017.
- [3] Marchwiński C., Shook J., Schroeder A.: Leksykon Lean. Ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management, Wyd. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010. / Lean Lexicon: A Graphical Glossary for Lean Thinkers by John Shook , Chet Marchwinski

SECONDARY LITERATURE

- [1] Womack J.P., Jones D.T., Roos D., Maszyna która zmieniła świat, Wyd. ProdPress.com, Wrocław 2008.
- [2] Łazicki, Lean Manufacturing – praktyczne zastosowanie metodologii, e-book, 2015

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Społecznościowy rozwój produktów**

Name of subject in English: **Social product development**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM2043**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|----------------------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | 15 | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | 25 | | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | Crediting with grade | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | 1 | | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | 1 | | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | 0.7 | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge acquired during the courses "Materials Science", "3D Engineering Graphics", "Manufacturing processes and techniques", "Marketing for Engineers".
2. Basic knowledge of intellectual property issues.
3. Knowledge and skills of using social media.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gaining knowledge in the field of using the power of the community in creating products tailored to the needs of the market and financing projects using the crowd.
- C2. Gaining the ability to define assessment criteria and make decisions regarding own and commissioned production (determining the grounds for decisions in the field of outsourcing).
- C3. Familiarizing with the sources of information on protected technical solutions (Intellectual Properties), as well as acquiring skills in the field of intellectual protection of new ideas.
- C4. Gaining the ability to prepare a business plan and prepare methods for quick and effective ways to present a business idea in terms of attracting investors.
- C5. Acquisition of the ability to think and act in a creative and logical way, to solve problems, to define priorities for the implementation of the task.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student knows the mechanisms of functioning of social platforms in order to acquire knowledge, funds and resources.

PEU_W02 - The student has knowledge of personal characteristics that determine the success of entrepreneurs, and building business relationships.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to analyze the market and search patent databases for existing restrictions.

PEU_U02 - The student is able to prepare a business model for a given project.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student understands the importance of using social media in shaping opinions and obtaining information useful from the point of view of entrepreneurs.

PEU_K02 - The student is able to use the synergy effect of crowd gathered on dedicated platforms in order to implement a joint venture.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Organizational informations. Introduction. Basic terms: Crowdsourcing, Crowdfunding, Examples of using communities in product development. | 1 |
| Lec2 | Entrepreneurship and Entrepreneur. Factors determining the success of an entrepreneur. | 2 |
| Lec3 | Creating founding teams. Building and maintaining business contacts. | 2 |
| Lec4 | Intellectual property law. How to secure the rights to an idea, How to effectively search patent databases? | 2 |
| Lec5 | Additive Manufacturing technologies in the manufacturing of prototypes. | 2 |
| Lec6 | Fundraising: Business Plan, Business Angels, Business Models. | 2 |

| | | |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec7 | Analysis of crowdfunding and crowdsourcing platforms. Principles of operation. | 2 |
| Lec8 | Course summary. Knowledge check. | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Classes | | Number of hours |
| CI1 | Organizational informations. Introduction. | 1 |
| CI2 | Methods of generating ideas. Creative session. | 2 |
| CI3 | Methods of evaluating ideas. Analytical hierarchical process. Defining evaluation criteria. | 2 |
| CI4 | Market analysis. Searching patent databases for existing solutions, similar to the given problem. Visual presentation of the product - preparation of the prototype model. | 2 |
| CI5 | The choose of proper manufacturing technology. Selection criteria. Determination of criteria helpful in making "make or buy" decisions. | 2 |
| CI6 | Development of a business model - Business Model Canvas. | 2 |
| CI7 | Effective and quick methods of product presentation. Pitch elevator presentations. | 2 |
| CI8 | Giving a presentation - completing the course. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|---|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| <p>N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. case study N3. problem exercises N4. laboratory experiment N5. multimedia presentation</p> | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | final test |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_K01 | participation in problem discussions |
| F2 | PEU_U02, PEU_K02 | oral responses, project defence |
| P = F2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] A. Ordanini , L. Miceli , M. Pizzetti , A. Parasuraman , (2011). Crowdfunding: Transforming customers into investors through innovative service platforms. Journal of Service Management 22 (4): 443

[2] Julia Kaltenbeck : Crowdfunding und Social Payments Im Anwendungskontext von Open Educational Resources . ePubli.

SECONDARY LITERATURE

[1] H. Ford, Edison As I Know Him, Kessinger Publishing, 2007.

[2] Osterwalder A., Pigneur Y., Business Model Generation, John Wiley & Sons, 201

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Andrzej Pawlak tel.: 20-44 email: andrzej.p.pawlak@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Technologie przyrostowe w inżynierii produkcji**
 Name of subject in English: **Additive technologies in production engineering**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM2044**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge about the organization (manufacturing company) and the principles of its management.
2. Knowledge of designing technological processes.
3. Knowledge in the area of computer technology for product and process design - CAx.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about commonly used manufacturing methods from the group of additive technologies.
- C2. Acquiring knowledge about how to design choices for production using additive technologies.
- C3. Acquiring knowledge in the field of application of computer design of products and processes in the context of additive technologies.
- C4. Acquiring the ability to prepare the manufacturing process using additive methods.
- C5. Acquiring the ability to prepare a cost analysis of additive manufacturing.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student knows commonly used manufacturing methods from the group of additive technologies

PEU_W02 - The student understands the impact of the individual stages of the manufacturing process on the properties of the product manufactured using methods from the group of additive technologies

PEU_W03 - The student knows the areas of impact of parasal technologies on the organization of production in an enterprise, including the forms of its organization and additive manufacturing scenarios

The student knows dedicated engineering software used to prepare a process from the group of additive technologies

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to design a prototype of a selection intended for production using additive technologies

PEU_U02 - The student is able to develop the design concept of products manufactured using additive technologies

PEU_U03 - The student is able to develop and prepare an additive manufacturing process based on the requirements for the final product

The student is able to prepare a cost analysis of production using additive technology

The student is able to use dedicated engineering software used to prepare a process from the group of additive technologies

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student is able to search for and use the literature recommended for the course and acquire knowledge independently.

PEU_K02 - The student is able to think and critically analyze the functioning of the designed manufacturing process in order to increase its effectiveness.

PEU_K03 - The student is able to appropriately determine priorities for the implementation of tasks and problems specified by himself or others.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introduction to additive technologies: processes, materials, machines. | 4 |
| Lec2 | Areas of impact of parasal technologies on the organization of production in the enterprise. Forms of production organization supported by additive technologies. | 2 |
| Lec3 | Methods of implementing additive technologies in the enterprise. Processes accompanying additive manufacturing. Standards in additive technologies. | 2 |
| Lec4 | Product and process quality control methods. Cost analysis of additive manufacturing. | 2 |
| Lec5 | IT tools for product design, process preparation, process supervision, quality control, logistics in the context of additive technologies. | 2 |
| Lec6 | Discussion of AM applications in manufacturing processes - case study. | 2 |
| Lec7 | Test | 1 |
| | | Total hours: 15 |

| Form of classes – Project | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Proj1 | The project involves the preparation of a concept of the manufacturing process for a product manufactured using additive technology. On the basis of a defined product that meets the conditions for manufacturing it using additive methods (e. g. weight reduction, consolidation of parts, point production, personalization), technological and economic assumptions for the implementation of such a manufacturing process should be prepared. At the last stage of the project, product prototypes will be verified experimentally. Work in groups max. 3 students. | 15 |
| | | Total hours: 15 |

| TEACHING TOOLS USED |
|--|
| N1. self study - preparation for project class N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. project presentation N4. tutorials |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Final colloquium in written or oral form |
| P = F1 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|--|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Report and presentation of the prepared project |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] Gibson, Ian., David W. Rosen, and Brent Stucker. Additive Manufacturing Technologies Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing. 1st ed. 2010. New York, NY: Springer US, 2010.

[2] Evers, Daniel. Managing 3D Printing: Operations Management for Additive Manufacturing. Cham: Springer International Publishing AG, 2020.

[3] Wong, Chee How, Chee How Wong, and Wai Yee Yeong. Standards, Quality Control, and Measurement Sciences in 3D Printing and Additive Manufacturing. First edition. Boston, MA: Elsevier, 2017.

SECONDARY LITERATURE

[1] Kamara, Sheku, and Kathy S. Faggiani. Fundamentals of Additive Manufacturing for the Practitioner. First edition. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2021.

[2] Kowalski, Arkadiusz, and Robert Waszkowski. Layout Guidelines for 3D Printing Devices. Applied Sciences 10, no. 18. 2020.

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Zarządzanie cyklem życia produktu**

Name of subject in English: **Product Lifecycle Management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM2045**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. knowledge of IT systems in the manufacturing
2. knowledge of the new product development process
3. knowledge, including practical CAD systems

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The aim of the course is to provide knowledge about the principles and importance of product lifecycle management, ie from its inception until its disposal in manufacturing systems.
- C2. The aim of the course is to provide basic information about the methods and techniques of managed of the product life stages.
- C3. Will be presented and used the latest solutions that support the work of the product lifecycle management, including tools of the PLM family (Product Lifecycle Management).

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - defining and explaining the role and functions of the PLM system in the production system

PEU_W02 - understanding the importance of integration and the process approach in the organization of the manufacturing system

PEU_W03 - knowledge about all stages of the product life and their interrelationships

II. Relating to skills:

PEU_U01 - ability to model a new product - design and technological documentation

PEU_U02 - team management skills development

PEU_U03 - ability of modeling workflows

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Think and act in a logical manner

PEU_K02 - Can draw logical conclusions and resolve problem.

PEU_K03 - Able to prioritize appropriately for implementation specified by you or other tasks.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introduction to subject | 2 |
| Lec2 | Product Lifecycle Management - stages of life | 2 |
| Lec3 | Managing product development - market research | 2 |
| Lec4 | Managing product development - design | 2 |
| Lec5 | Product data management - project, BOM | 2 |
| Lec6 | Product data management - process & production planning | 2 |
| Lec7 | Workflow management | 2 |
| Lec8 | Product Data Management - documents, classification | 2 |
| Lec9 | Product data management - changes | 2 |
| Lec10 | Product Lifecycle Management - maintenance, service | 2 |
| Lec11 | The importance of product lifecycle management | 2 |
| Lec12 | Standards in PDM / PLM | 2 |
| Lec13 | PLM Market | 2 |
| Lec14 | Trends in Product Lifecycle Management | 2 |
| Lec15 | PLM, Circular Economy and Industry 4.0 | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |

| | | |
|-------|---|-----------------|
| Proj1 | Introduction to the principles of the project and its organizational assumptions. Students working in design groups will develop design assumptions for a new product. They develop the concept of a new product and its technical and economic analysis. | 8 |
| Proj2 | Using CAx tools, they will model the product, its structure and the technological process of its production. | 12 |
| Proj3 | Selected business processes needed to produce the product and its documentation will also be modeled using PLM tools. The process will be simulated using workflow management tools. | 8 |
| Proj4 | Presentation and defense of the project. | 2 |
| | | Total hours: 30 |

| | | |
|---|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. tutorials N2. self study - preparation for project class N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides N4. multimedia presentation N5. project presentation | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Final test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|--|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Project defense |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

script: Production Management, Mariusz Cholewa, PhD(Eng.)

SECONDARY LITERATURE

Product Lifecycle Management (vol 1,2, 3), John Stark, 2018

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: mariusz.cholewa@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Monitorowanie i wizualizacja w wytwarzaniu**
 Name of subject in English: **Monitoring and visualization in manufacturing**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM2046**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 50 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge in the field of geometric modeling in the field of building numerical models
2. Basics of the method of multi-body systems

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the ability to develop a numerical model
- C2. Acquiring the ability to simulate a mechanical system
- C3. Acquiring the ability to prepare a presentation, processing the results

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - He knows the basics of the theory of the multi-body systems method

PEU_W02 - Has the knowledge of the simulation of spatial systems in the field of statics and dynamics

PEU_W03 - Is able to identify the kinematic system and problems occurring in it

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Student has acquired the ability to use a program for calculating the multi-body systems method

PEU_U02 - Can simulate a mechanical system

PEU_U03 - Can process simulation results and draw conclusions

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction to the simulation system by the method of multi-body systems | 2 |
| Lec2 | Principles of building a simulation model for analyzes using the UW method | 2 |
| Lec3 | Overview of the Graphical User Interface of the Simulation Program (GUI) | 2 |
| Lec4 | Principles of construction and developement of rigid models as well as with flexible elements, principles of superimposing kinematic pairs, setting the input signal, modeling disturbances, forces, moments, contacts, friction | 2 |
| Lec5 | Overview of methods of building simulation models of complex mechanical systems (hexapod, car model with suspension) | 3 |
| Lec6 | Presentation of the methods of using the available mathematical tools for data processing in the post-processor | 3 |
| Lec7 | Assesment | 1 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introduction to the simulation system by the method of multi-body systems | 2 |
| Proj2 | Principles of building a simulation model for analyzes using the UW method | 4 |
| Proj3 | Overview of the Graphical User Interface of the Simulation Program (GUI) | 4 |
| Proj4 | Construction of rigid models, rules of superimposing kinematic pairs, setting the forcing signal | 4 |
| Proj5 | Modeling of disturbances, forces, moments, contacts, friction | 3 |
| Proj6 | Construction of simulation models of complex mechanical systems (hexapod, car model with suspension) | 3 |
| Proj7 | Analysis of the obtained results, modification proposals | 3 |

| | | |
|--------|---|-----------------|
| Proj8 | Presentation of the methods of using the available mathematical tools for data processing in the post-processor | 3 |
| Proj9 | Visualization of the obtained data (model, simulation and obtained results), preparation of the presentation | 3 |
| Proj10 | Assesment | 1 |
| | | Total hours: 30 |

| | | |
|---|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. multimedia presentation N2. self study - preparation for project class N3. report preparation | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Final test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | project assesment |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Wojtyra M., Frączek J., Metoda układów wieloczłonowych w dynamice mechanizmów – ćwiczenia z zastosowaniem programu ADAMS, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej

SECONDARY LITERATURE

Articles in international journals from the Web of Science and Scopus databases consistent with the course topics

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Piotr Górski tel.: 37-81 email: piotr.gorski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Studium mapowania strumienia wartości**
 Name of subject in English: **Value Stream Mapping case study**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Quality Management**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM3034**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|---------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | | | | 45 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | 50 | |
| Form of crediting | | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Expanded knowledge about functioning in terms of management and production.
2. Knowledge about Lean Manufacturing tools.
3. The ability to obtain information from documents, databases and other sources, the ability to interpret information.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the ability to identify and evaluate material and information flows.
- C2. Acquiring the ability to use the basic Lean Manufacturing tools and methods of value stream mapping in manufacturing companies.
- C3. Acquiring skills in the observation of production processes, identification of waste and development of improvements.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Can characterize resources and information flow in the enterprise. He can visualize their flow

PEU_W02 - Can select various tools for the analysis of individual company processes.

PEU_W03 - Knows what is the implementation of improvements in production workstations in accordance with the principles of Lean

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Can evaluate production processes using the value stream mapping method.

PEU_U02 - Is able to suggest changes in the researched production processes.

PEU_U03 - Can analyze models in terms of compliance with the notation, correctness and effectiveness of the modeling techniques used

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Can think and act in a creative and entrepreneurial way.

PEU_K02 - Is able to cooperate and work in a group, using the principles of Lean Manufacturing in the field of identification and reduction of waste in production processes

PEU_K03 - Understands the need for continuous improvement of the organization, its processes and products.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Project | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Proj1 | Presentation of the scope and form of the course. Overview of organizational issues and the method of evaluation. Introduction to Lean Manufacturing | 3 |
| Proj2 | Characteristics of the Value Stream Mapping (VSM) method. Overview of basic concepts, examples of current and future state maps. Presentation of VSM best practices | 3 |
| Proj3 | Simulation game: Value Stream Mapping | 3 |
| Proj4 | Practical classes at the factory in a manufacturing company. Students in groups receive a product / family of products to be studied in a manufacturing company. Under the supervision of the teacher, they analyze the entire material and information flows in the company's "door-to-door" manufacturing system for a selected family of products. | 8 |
| Proj5 | Students in groups prepare a map of the current state on the basis of data and observations collected during a visit to a manufacturing company. Then they prepare the concept of value stream mapping and on this basis prepare the concept of the future state map. The results of the work are consulted with the teacher. Then the students prepare a presentation that will be presented in the company and prepare a report in which their observations, conclusions, observations and suggestions for improvement are described. | 21 |
| Proj6 | Practical classes in a manufacturing company. Students present company's employees the previously prepared presentation and report conclusions on the basis of the prepared report. | 4 |
| Proj7 | Evaluation in the form of presentation and report. | 3 |
| | | Total hours: 45 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. case study
- N2. tutorials
- N3. self study - preparation for project class
- N4. informative lecture
- N5. project presentation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---|---|
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W01; PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03; PEU_K01; PEU_K02; PEU_K03 | Evaluation of partial tasks. |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] Rother M., Shook L., Learning to See: Value Stream Mapping to create value and eliminate muda, Lean Enterprise Institute, 2009

SECONDARY LITERATURE

[1] Creating Continuous Flow: An Action Guide for Managers, Engineers and Production Associates / /Mike Rother i Rick Harris

[2] Making Materials Flow: A Lean Material-Handling Guide for Operations, Production-Control, and Engineering Professionals / /Rick Harris, Chris Harris i Earl Wilson;

[3] Creating Level Pull: A Lean Production-System Improvement Guide for Production-Control, Operations, and Engineering Professionals / Art Smalley,

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Zarządzanie kosztami jakości**

Name of subject in English: **Quality cost management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM3035**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the area of traditional cost accounting
2. Knowledge of quality management methods in production companies
3. Ability to use quality tools to improve internal processes

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about quality cost management in the enterprise
- C2. Acquiring knowledge about the use of cost analyzes in the process of improving processes and products
- C3. Acquiring the ability to identify and record quality costs
- C4. Acquiring skills related to the preparation of cost analyzes for decision-making purposes
- C5. Gaining knowledge on the assessment of the effectiveness of quality management systems

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student is able to define the causes of quality costs

PEU_W02 - The student is able to characterize the structural quality cost models

PEU_W03 - The student is able to explain the impact of quality management systems on the formation of quality costs

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to prepare a quality cost analysis for a selected company

PEU_U02 - The student is able to choose cost management tools to optimize processes

PEU_U03 - The student is able to develop a system of economic indicators to monitor the level of quality costs

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student is able to work in a group

PEU_K02 - The student is able to think and act creatively

PEU_K03 - The student is able to critically assess the chances and threats of the decisions made

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | The impact of quality on the level of costs in the enterprise | 1 |
| Lec2 | Economic aspects of quality management in an enterprise and selected quality management systems | 2 |
| Lec3 | Structural models of quality costs | 2 |
| Lec4 | Planning and monitoring quality costs in the organization | 2 |
| Lec5 | Efficiency of quality management systems | 2 |
| Lec6 | Process controlling and quality costs | 2 |
| Lec7 | Process cost accounting in quality cost management | 2 |
| Lec8 | Final test | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introduction to classes. Selection of the sector and description of the analyzed enterprise | 1 |
| Proj2 | Characteristics of the quality management system in the selected enterprise | 2 |
| Proj3 | Identification of quality cost centers | 2 |
| Proj4 | Analysis and settlement of quality costs | 2 |
| Proj5 | Development of a system of economic indicators to monitor quality costs | 2 |
| Proj6 | Concepts of process improvement - analysis of the impact on quality costs | 2 |

| | | |
|-------|---|-----------------|
| Proj7 | Measurement of process efficiency as an element of value stream mapping | 2 |
| Proj8 | Project presentation | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. case study N2. self study - preparation for project class N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides N4. problem lecture N5. project presentation | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEK-W01, PEK-W02, PEKW03 | Final test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEK-U01, PEK-U02, PEK-U03 | Project defense |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Zymonik Z., Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002
2. M. Ciechan-Kujawa, Rachunek kosztów jakości, Wydawnictwo Oficyna Ekonomiczna, Warszawa 2005.
3. Wójcik G.P., Koszty jakości. Wybrane aspekty. Diffin, Warszawa 2014
4. Wawak S., Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. OnePress, 2005

SECONDARY LITERATURE

1. Hamrol A., Zarządzanie jakością z Przykładami. PWN, Warszawa 2008
2. Karaszewski R. Nowoczesne koncepcje zarządzania jakością. Dom Organizatora, Warszawa 2009
3. Bral W., Koszty jakości w Systemie Zarządzania Jakością. Wydawnictwo Wiedza i Praktyka, 2015

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Statystyczne sterowanie jakością**

Name of subject in English: **Statistical quality control**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM3036**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|-------------|---------|----------------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | 15 | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | 25 | | |
| Form of crediting | Examination | | Crediting with grade | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | 1 | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | 1 | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | 0.7 | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has fundamental knowledge on probability and statistics.
2. Is able to perform fundamental operations in Excel.
3. Has fundamental knowledge on quality management system and understand the process.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To get a knowledge on statistical methods for quality management.
- C2. To get a skills of statistical thinking in analysis of process variation.
- C3. To get a skills of selecting the right tools for analysis of quality level of processes in organisation.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Has knowledge on descriptive statistics, graphical tools of data analysis and on theoretical data distributions for modelling and analysis of process outcome.

PEU_W02 - Knows and explain the concepts of process stability and capability. Knows and distinguish the control charts. Knows the rules of control charts analysis.

PEU_W03 - Knows the operating rules of control charts for different application cases.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Is able to use the descriptive statistics, graphical tools of data analysis and on theoretical data distributions for analysis of process variability.

PEU_U02 - Is able to design, calculate and analyse the control charts for continuous and discrete data. Is able to calculate and interpret the capability process indices.

PEU_U03 - Is able to design and analyse the control chart in specific case. of process.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Realizes the need for factual approach to decision taking,

PEU_K02 - Looking on the data is oriented at continuous improvement.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|------------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction to statistical quality control. Statistical thinking in understanding of process variability - stable process, process capability, over-control (tampering). | 1 |
| Lec2 | Statistical methods used in quality control - descriptive statistics, graphical tools for data analysis, probability distributions. | 2 |
| Lec3 | Shewhart control charts - rules of operation, rules of sampling. Control charts for continuous data. Control charts for attribute data. | 2 |
| Lec4 | The concept of process performance and process capability - short and long term capability. Machine capability. | 2 |
| Lec5 | Control charts - application for special cases (short production runs, multiple characteristics charts, multiple streams). Acceptance control charts. Control charts for arithmetic average with warning limits. | 2 |
| Lec6 | Time based control charts (CUSUM, MA, EWMA). SPC for autocorrelated process data. | 2 |
| Lec7 | Multivariate control charts. Standards for statistical process control. | 2 |
| Lec8 | Current issues in statistical quality control. Course summary. | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Laboratory | | Number of hours |
| Lab1 | Modelling of process variability - descriptive statistics, theoretical data distributions. | 1 |

| | | |
|------|---|-----------------|
| Lab2 | Design of control charts for continuous data - Xbar-R chart. | 2 |
| Lab3 | Design of control charts for continuous data - X individual control chart, control chart for short-production runs. Design of attribute control charts. | 2 |
| Lab4 | Determination of performance and capability indices. | 2 |
| Lab5 | Design of control charts for multiple stream processes. Design of acceptance control chart. | 2 |
| Lab6 | Design and analysis of EWMA control charts. | 2 |
| Lab7 | Design and analysis of T2-Hotelling chart. | 2 |
| Lab8 | Presentation of projects and final test. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|---|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| <p>N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. calculation exercises N3. problem exercises N4. self study - preparation for laboratory class N5. problem discussion</p> | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|----------------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01-PEU_W03, PEU_K01-PEU_K02 | Test |
| P = F1 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory) | | |
|--|--------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01-PEU_U03 | Entry test. |
| F2 | PEU_U01-PEU_U03 | Final test. |
| P = 0,25*F1+0,75*F2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

sałacinski T., SPC statystyczne sterowanie procesami produkcji., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, rok: 2009;

Lecture notes

SECONDARY LITERATURE

Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2009;

Greber T., Statystyczne Sterowanie Jakością - doskonalenie z pakietem Statistica., wydawnictwo: Statsoft, rok: 2000

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Normatywne systemy zarządzania**

Name of subject in English: **Normative management systems**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM3037**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Possesses basic knowledge of management:

- (1) has knowledge of the basic management functions, characteristics, goals and structures of the organization;
- (2) knows the basic styles, methods and techniques of management;
- (3) understands management development trends in the context of economic development;
- (4) understands and is able to recognize the impact of applicable legal regulations on organizational and management solutions;
- (5) understands and is able to name the impact of the adopted organizational and management solutions on the economic effects of the enterprise;

2. Has basic knowledge of quality management, including:

- (1) knows and understands the basics of the modern approach to quality management;
- (2) knows the basic concepts used in quality management;
- (3) knows the basic methods and tools for quality improvement;
- (4) knows and understands the importance of standards in building quality management systems in enterprises and in ensuring quality in the supply chain;

3. Has basic knowledge of standardization and certification in the world, in the EU and in its member states:

- (1) knows the general principles of standardization and the relationship between standardization and the development of the economy, science and good organizational practices;
- (2) understands and is able to describe the importance of consensus in standardization;
- (3) can name the main standardization organizations and identify the standards issued by them;
- (4) distinguishes system/process certification from product certification and personnel certification;
- (5) knows and distinguishes the concepts of accreditation, authorization, notification and certification

3. Is able to prepare texts, block diagrams and presentations in electronic version, using the following programs: WORD, VISIO, POWERPOINT.

Is aware of responsibility for one's own work and is ready to comply with the principles of teamwork and take responsibility for jointly performed tasks. Knows the basic principles of teamwork. Appreciates the importance of teamwork in solving problems.

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Acquiring structured knowledge of the requirements and guidelines contained in standardized quality management systems, as a necessary basis for using in practice the design, documentation, implementation, review, auditing, certification, maintenance and improvement of a standardized quality management system consistent in the enterprise, regardless of its type and the size and type of product or service provided.

Understanding the need to update knowledge in this area due to the cyclical updating of standards and the widespread use of them.

C2. Acquiring basic skills and practical experience in designing, documenting, ensuring consistency, improving, maintaining and auditing a quality management system consistent with selected quality management standards on the example of a selected enterprise.

C3. Strengthening the ability to cooperate and work in a group and to assume various organizational roles corresponding to various functions in the enterprise - carried out to the basic extent related to the design, documentation, ensuring consistency, maintenance, improvement and auditing of a quality management system consistent with selected quality management standards on the example selected company.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - It characterizes standardized quality management systems, taking into account the scope of application of individual standards and their global application in the supply chain. Knows the basic assumptions and basic requirements for standardized quality management systems (QMS) - at least describes in detail the system model based on the process approach, enumerates and recognizes the principles of quality management and gives examples of their reflection in the basic requirements for QMS, recognizes and describes and explains the requirements for QMS, distinguishing their affiliation to requirement groups (QMS processes and documentation, Management responsibility, Resource management, Product implementation, Measurements, analysis and improvement).

PEU_W02 - Knows the terminology used in standardized quality management systems, defines terms in detail, selects definitions for terms, recognizes definitions of terms, distinguishes terms and similar definitions, identifies and enumerates terms characteristic of individual aspects of the quality management system, characterizes the reasons for changes introduced to terminology in the context of standardization principles.

PEU_W03 - Knows the normative guidelines for auditing QMS - recognizes, describes and explains auditing principles, audit program management, conducting the auditing process, requirements for auditors

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Is able to communicate using specialized vocabulary in the area of quality management, interpret the content of standards in terms of the application of requirements and guidelines in an example micro-enterprise

PEU_U02 - Is able to identify and elementary describe the processes of the quality management system of an exemplary micro-enterprise and create and improve selected elements of the basic documentation of this system

PEU_U03 - Is able to plan, carry out and document audits of selected elements of the quality management system to a basic extent.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Is able to think and creatively solve problems related to documenting the quality management system (QMS).

PEU_K02 - Is able to cooperate and work in a group, assuming various roles corresponding to the functions in the company's QMS.

PEU_K03 - Is able to think in terms of systemic quality management. Understands the need to update knowledge in this area due to the cyclical updating of standards and the widespread use of them.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture

Number of
hours

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | <p>Analysis of the terminology of quality management systems according to the requirements of quality management system standards in the field of ISO 9001 and the requirements of other QMS standards in the aviation, automotive, military, food and research industries and its importance.</p> <p>Introduction to the use of ISO 9001 - in the context of the strategic decision of the organization, factors influencing the design and implementation of a QMS compliant with ISO 9001, a QMS model based on a process, connections with ISO 9004 and compatibility with other systems, purpose of specified requirements, universality of use by any organization and the resulting limitations. Introduction to the application of other ZSJ standards, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ISO 14000 – environmental management system standards, - ISO 18000 – standards regarding occupational health and safety, - ISO 22000 – standards for food safety management, <p>As well as other QMS standards used in the aviation industry (AS/EN 9100), automotive (IATF 16949), military (AQUAP series standards), and research (ISO /IEC 17025).</p> | 8 |
| Lec2 | <p>Analysis of requirements on the example of ISO 9001 in terms of general requirements regarding processes as the basis of the QMS and presentation of differences regarding the requirements of other QMS standards.</p> <p>Analysis of the requirements of QMS standards regarding the description of processes implemented in the enterprise. Examples of using IDEF-0, BPMN, VSM tools to develop an enterprise process diagram and define its measurable indicators.</p> | 6 |
| Lec3 | <p>Analysis of required procedures and other elements in the QMS documentation in accordance with the guidelines of applicable standards, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ISO 9001, ISO 14000, ISO 18000 – standards regarding occupational health and safety, - ISO 22000 – standards for food safety management, <p>As well as other QMS standards used in the aviation industry (AS/EN 9100), automotive (IATF 16949), military (AQUAP series standards), and research (ISO /IEC 17025).</p> | 6 |
| Lec4 | <p>Review of the requirements of QMS standards regarding measurement and monitoring, analysis of results and improvement. Detailed analysis of requirements for internal audits, corrective and preventive actions and continuous improvement, with comments and examples.</p> <p>Analysis of the normative ISO 19011 guidelines for QMS auditing - auditing principles, audit program management, conducting the auditing process, requirements for auditors.</p> <p>Implementation and certification of "standardized" QMS.</p> | 8 |
| Lec5 | Final colloquium | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | <p>A. Organizational matters.</p> <p>B. Management responsibility and the 8 principles of quality management and the PDCA cycle. Quality policy and quality goals as company QMS documents.</p> <p>C. Determining the legal form, product and initial organizational structure of micro-enterprises as objects of further group work on establishing and documenting the quality management system, ending with a written draft of QMS documentation created in supervised conditions.</p> | 2 |

| | | |
|-------|--|---|
| Proj2 | <p>A. Review of selected studies of fragments of the documentation project (the effect of previous design hours). Determining in groups the scope of changes to be introduced in their own projects.</p> <p>B. Meeting general requirements regarding the quality management system - identification of necessary processes and the structure of their connections. Starting work on the enterprise process map. Determining the course of the product implementation process, including monitoring and compliance measurements.</p> | 4 |
| Proj3 | <p>A. Review of selected studies of fragments of the documentation project (the effect of previous design hours). Determining in groups the scope of changes to be introduced in their own projects.</p> <p>B. Documented procedures and records required directly by the ISO 9001 or other standard and the design of their graphic forms. Other records needed by the organization. Documents required directly by the ISO 9001 standard or another selected QMS standard and other documents needed by the organization. Procedure for supervising records. Document supervision procedure.</p> | 4 |
| Proj4 | <p>A. Review of selected studies of fragments of the documentation project (the effect of previous design hours). Determining in groups the scope of changes to be introduced in their own projects.</p> <p>B. Types of actions to be taken if any nonconformity is discovered. Procedure for supervising non-compliant products/non-compliance.</p> | 4 |
| Proj5 | <p>A. Review of selected studies of fragments of the documentation project (the effect of previous design hours). Determining in groups the scope of changes to be introduced in their own projects.</p> <p>B. Corrective action procedure. Preventive action procedure.</p> | 2 |
| Proj6 | <p>A. Review of selected studies of fragments of the documentation project (the effect of previous design hours). Determining in groups the scope of changes to be introduced in their own projects.</p> <p>B. Internal audit procedure.</p> | 2 |
| Proj7 | <p>A. Review of selected studies of fragments of the documentation project (the effect of previous design hours). Determining in groups the scope of changes to be introduced in their own projects.</p> <p>B. Group work on merging the developed fragments of documentation into coherent written projects of QMS documentation - quality books for specific micro-enterprises. Organizing and merging completed introductory exercises into coherent documents subject to assessment.</p> <p>C. Exercises in analyzing and documenting non-compliance as failure to meet the requirements of the QMS standard and presenting the results of the exercises in the form of a coherent document subject to assessment. Preparation of documents commissioning external teams to conduct an internal audit in individual micro-enterprises within the agreed scope regarding documenting the QMS in accordance with the requirements of the QMS standard.</p> | 6 |
| Proj8 | <p>A. Ordering an audit and submitting the micro-enterprise's quality book and other activities related to initiating the audit.</p> <p>B. Preliminary review of the microenterprise's QMS documentation. Preparation for the implementation of an audit examination of QMS documentation in a micro-enterprise, including creating lists of checklists and forms for the needs of working records.</p> | 2 |

| | | |
|--------|---|-----------------|
| Proj9 | A. Conducting an audit examination of the QMS documentation in a microenterprise - collecting and verifying information, documenting audit evidence with working records, developing audit findings and preparing audit conclusions. B. Preparation of the audit report, including attachment of working records. | 2 |
| Proj10 | A. Distribution of the audit report. Completion of the audit and taking post-audit actions. B. Organizing the final stage of the project assessment process and testing knowledge of professional terminology. | 2 |
| | | Total hours: 30 |

| | | |
|---|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for project class N3. project presentation N4. problem discussion N5. group work | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | test |
| P = F1 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU-W01, PEU-W02, PEU_U01 | Assessment of the results of preliminary exercises in the analysis and interpretation of the text of the ISO 9001 standard and selected source documents |
| F2 | PEU_W01, PEU_W02, | Assessment of the results of preliminary exercises in the comparative analysis of selected requirements of the ISO 9001, ISO 14001 and PN-N-18001 standards |

| | | |
|--|---|---|
| F3 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03, | Assessment of the developed QMS documentation |
| F4 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U03, | Assessment of the result of exercises in analyzing and describing nonconformities |
| F5 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03, | Assessment of the prepared audit report |
| F6 | PEU_W02 | Result testing knowledge of professional terminology |
| F7 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03, | Assessment of active participation in classes (presentation, discussion on the presentation, activity in group work, submitting proposals for postaudit activities) |
| P = (F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 + F7) : 7 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] Materiały szkoleniowe opracowane przez prowadzącego.
- [2] Przykładowe rzeczywiste dokumenty systemu zarządzania jakością różnych organizacji.
- [3] PN-EN ISO 9001:2009, Systemy zarządzania jakością - Wymagania.
- [4] B. Sujak-Cyrul, Quality Management System. An Introduction to the Project of Documenting and Audit of Quality Management Systems., Wrocław: Wrocław University of Technology & PRINTPAP, 2011.
- [5] D. Hoyle, ISO 9000 quality systems handbook - using the standards as a framework for business improvement ., Amsterdam - Boston : Butterworth-Heinemann, 2009. (dostępna w wersji elektronicznej za pośrednictwem Biblioteki Głównej PWR).
- [6] Raport Techniczny ISO/TR 10013, Wytyczne dotyczące dokumentacji systemu zarządzania jakością. Wydanie pierwsze 2001-07-15., Warszawa: PKN, 2002.
- [7] Poradnik Komitetu ISO/TC 176, ISO 9001 dla małych firm. Metody postępowania., Warszawa: PKN, 2003.
- [8] P. Grudowski, Systemy zarządzania jakością wg normy ISO 9001 w małej firmie. Dokumentacja. Wdrożenie. Audit., Bydgoszcz: Wyd. OPO-AJG, 2004 (wyd.II).
- [9] Projekt międzynarodowej normy ISO/DIS 9001:2014 (E), Quality management systems - Requirements.
- [10] Sebastian Koziółek, Damian Derlukiewicz
Method of assessing the quality of the design process of construction equipment with the use of DFSS (design for Six Sigma). Automation in Construction. 2012, vol. 22, s. 223-232.
- [11] Sebastian Koziółek, Patrycja Bochniak
Systemy zarządzania w laboratoriach badawczych. Górnictwo Odkrywkowe. 2010, R. 51, nr 4, s. 140-144.
- [12] Sebastian Koziółek, Eugeniusz Rusiński, Krzysztof Jamroziak*
Critical to quality factors of engineering design process of armoured vehicles. Solid State Phenomena. 2010, vol. 165, s. 280-284.
- [13] Eugeniusz Rusiński, Sebastian Koziółek, Damian Derlukiewicz
Metoda oceny jakości procesu projektowo-konstrukcyjnego maszyn roboczych z zastosowaniem metodyki Optimal Design for Six Sigma. W: Problemy rozwoju maszyn roboczych : XXII konferencja naukowa, Zakopane, 19-22.01.2009. Kielce : Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2009. s. 137-138.
(Nauki Techniczne - Politechnika Świętokrzyska). Budowa i Eksploatacja Maszyn
- [14] Sebastian Koziółek, Mariusz Ptak, Mateusz Słupiński
Manufacturing problem solving using TRIZ and DFSS module. Systems: Journal of Transdisciplinary Systems Science. 2012, vol. 16, nr 2, s. 17-23.
- [15] Sebastian Koziółek, Krzysztof Jamroziak*, Mariusz K. Kosobudzki*
Quality assessment of high mobility multi-purpose vehicles in ballistic armour design. Zeszyty Naukowe - Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych im. gen. T. Kościuszki. 2012, R. 44, nr 2, s. 258-267.
- [16] Damian Derlukiewicz, Sebastian Koziółek
Identification of the causes of glazing defects in the production of ceramic tiles. W: 30th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics, Primošten, Croatia, September 25-28, 2013 : proceedings / [eds. Ivo Alfrević, Damir Semenski]. Zagreb : Croatian Society of Mechanics, 2013. s. 187-188.
- [17] Sebastian Koziółek, Mariusz Ptak
Metodyka optymalizacji produkcji z zastosowaniem TRIZ oraz DFSS. W: Interdyscyplinarność badań naukowych 2011 : praca zbiorowa / pod red. Jarosława Szreka. Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011. s. 183-188.
- [18] Sebastian Koziółek, Damian Derlukiewicz
Identyfikacja newralgicznych elementów maszyn roboczych z zastosowaniem metodyki Quality Function Deployment. Przegląd Mechaniczny. 2010, R. 69, nr 2, s. 33-39.
- [19] Eugeniusz Rusiński, Sebastian Koziółek, Krzysztof Jamroziak*
Quality assurance method for the design and manufacturing process of armoured vehicles. Eksploatacja i Niezawodność - Maintenance and Reliability. 2009, nr 3, s. 70-77.
- [20] Eugeniusz Rusiński, Sebastian Koziółek, Krzysztof Jamroziak*
Metoda zapewnienia jakości procesu projektowo-konstrukcyjnego pojazdów opancerzonych. W: Problemy eksploatacji techniki bojowej oraz kompetencje oficerów logistyki Wojsk Lądowych, EKSPLOLOG 2008 : III Sympozjum naukowo-techniczne, [Wrocław-Karłów, 19-21.11.2008] / pod red. Kazimierza Kowalskiego. Wrocław : Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych im. gen. Tadeusza Kościuszki, 2008. s. 227-233.

SECONDARY LITERATURE

- [1]PN-EN ISO 9000:2006, Systemy zarządzania jakością - Podstawy i terminologia.
- [2]PN-EN ISO 9004:2010, Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji - Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością.
- [3]PN-EN ISO 19011:2012. Wytuczne dotyczące auditowania systemów zarządzania.
- [4]A. Scheibeler, Praktyczne wdrażanie nowej normy ISO 9001:2000., Warszawa: Wydawnictwo WEKA, 2001.
- [5]P. B. Jensen, ISO 9000 - Przewodnik i komentarz., Warszawa: Wyd. Alfa-Wero, 1996.
- [6]Czasopisma branżowe: Zarządzanie jakością, Postępy jakości, Zarządzanie przedsiębiorstwem
- [7] Sebastian Koziółek, Mariusz Ptak, Mateusz Słupiński
Manufacturing problem solving using TRIZ and DFSS module. Systems: Journal of Transdisciplinary Systems Science. 2012, vol. 16, nr 2, s. 17-23.
- Sebastian Koziółek, Krzysztof Jamroziak*, Mariusz K. Kosobudzki*
Quality assessment of high mobility multi-purpose vehicles in ballistic armour design. Zeszyty Naukowe - Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych im. gen. T. Kościuszki. 2012, R. 44, nr 2, s. 258-267.
- [8] Damian Derlukiewicz, Sebastian Koziółek
Identification of the causes of glazing defects in the production of ceramic tiles. W: 30th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics, Primošten, Croatia, September 25-28, 2013 : proceedings / [eds. Ivo Alfirić, Damir Semenski]. Zagreb : Croatian Society of Mechanics, 2013. s. 187-188.
- [9] Sebastian Koziółek, Mariusz Ptak
Metodyka optymalizacji produkcji z zastosowaniem TRIZ oraz DFSS. W: Interdyscyplinarność badań naukowych 2011 : praca zbiorowa / pod red. Jarosława Szreka. Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011. s. 183-188.
- [10] Sebastian Koziółek, Damian Derlukiewicz
Identyfikacja newralgicznych elementów maszyn roboczych z zastosowaniem metodyki Quality Function Deployment. Przegląd Mechaniczny. 2010, R. 69, nr 2, s. 33-39.
- [11] Eugeniusz Rusiński, Sebastian Koziółek, Krzysztof Jamroziak*
Quality assurance method for the design and manufacturing process of armoured vehicles. Eksploatacja i Niezawodność - Maintenance and Reliability. 2009, nr 3, s. 70-77.
- [12] Eugeniusz Rusiński, Sebastian Koziółek, Krzysztof Jamroziak*
Metoda zapewnienia jakości procesu projektowo-konstrukcyjnego pojazdów opancerzonych. W: Problemy eksploatacji techniki bojowej oraz kompetencje oficerów logistyki Wojsk Lądowych, EKSPLOLOG 2008 : III Sympozjum naukowo-techniczne, [Wrocław-Karłów, 19-21.11.2008] / pod red. Kazimierza Kowalskiego. Wrocław : Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych im. gen. Tadeusza Kościuszki, 2008. s. 227-233.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Anna Woźna email: anna.wozna@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Planowanie eksperymentów (DOE)**

Name of subject in English: **Design of Experiments (DOE)**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM3038**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|----------------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | 15 | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | 25 | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | Crediting with grade | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | 1 | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | 1 | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | 0.7 | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a knowledge about presentation of cause and effects relationships in objects (products and processes).
2. Student has a knowledge about mathematical statistics and about statistical process control.
3. Student is able to make calculations in Excel software.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To get the knowledge on methods of design of experiments and their use for quality problems solving.
- C2. To get the skills to act propely at design planning and conducting and experimental results analysis.
- C3. To get the skills to use the statistical methods for analysis of experimental design results.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Student has ability to characterize the Design of Experiments methods and to indicate their role in quality planning and improvement.

PEU_W02 - Student is able to specify different methods of design of experiments and to match them to the particular research problem.

PEU_W03 - Student knows the statistical methods for experiment results analysis.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Student is able to plan the activities necessary to conduct experiments.

PEU_U02 - Student has the ability to select proper method for running experiment (experimental plan) and proper method of its analysis.

PEU_U03 - Student is able to interpret the experimental results and to prepare well documented report.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Student is aware of teamwork and its impact on creativity.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction to Designs of Experiments - role in quality planning and quality improvement. Definitions and terms concerning DOE. Advantages of DOE. Phases of experiment: planning, designing, conducting and analysis. | 1 |
| Lec2 | Simple comparative experiments. Hypothesis testing for means and variances. Analysis of Variance. Analysis of Variance (ANOVA) for two factors. Meaning of Fixed effects model. Estimation of model parameters. Statistical analysis of results. | 2 |
| Lec3 | Reduction of nuisance factors effects - randomization and blocking. Randomized block design, Latin Squares, Greco-Latin Square Design. | 2 |
| Lec4 | Two-level full factorial designs - terms, principles, advantages. Statistical analysis. General factorial design. Blocking in factorial design. Fractional factorial designs. Definitions of aliases, confounding and design resolutions. Screening designs. Statistical analysis. | 2 |
| Lec5 | Regression models in design of experiments. Model adequacy checking. Prediction of results. | 2 |
| Lec6 | Nested designs - types and statistical analysis. Variance component analysis. Optimization of response variables - Response surface design - introduction, designs and models. | 2 |
| Lec7 | Tachugi methods in design of experiments - Robust Design, experimental strategy, linear graphs, inner and outer arrays, orthogonal designs, experiment analysis. Application example. | 2 |
| Lec8 | Current issues in DOE. Final test. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| Form of classes – Laboratory | | Number of hours |
|------------------------------|---|-----------------|
| Lab1 | Introduction to project. Organizational issues. Statistical hypotheses testing - calculation exercises with support of software. | 1 |
| Lab2 | Statistical hypotheses testing - exercises with support of software. | 2 |
| Lab3 | Analysis of variance. Randomized block design, Latin Squares, Greco-Latin Square Design - exercises with support of software. | 2 |
| Lab4 | Development of designs for two-level full factorial experiment and two-level fractional experiment - exercises with support of software. | 2 |
| Lab5 | Analysis of variance for two-level experiments. Use of regression analysis for elaboration of model - exercises with support of software. | 2 |
| Lab6 | Development of designs for response surface method and analysis of experimental results - exercises with support of software. | 2 |
| Lab7 | Development and analysis of Taguchi experiments - exercises with support of software. | 2 |
| Lab8 | Summary. Final test. | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introduction to project. Organizational issues. | 1 |
| Proj2 | Analysis of selected object (product, process) aimed at conducting the planned experiment - goal selection, selection of response variable, selection and classification of factors | 2 |
| Proj3 | Planning, conducting of simple one-factor and two-factors experiments. Analysis of Variance (ANOVA) for one-factor and two-factor experiment. | 2 |
| Proj4 | Planning, conducting of two-level fractional experiment and analysis of results analysis. Process model development, checking of its adequacy and prediction of results. | 2 |
| Proj5 | Planning, conducting of two-level full factorial experiment and analysis of results. Model building and its verification. | 2 |
| Proj6 | Optimization of response variable. Planning, conducting of experiment with response surface method and analysis of its results. | 2 |
| Proj7 | Planning, conducting of experiment according to Tagucghi method. Analysis of results. | 2 |
| Proj8 | Presentation of project reports. Project summary and assessment. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
- N2. problem exercises
- N3. laboratory experiment
- N4. self study - preparation for project class
- N5. project presentation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W03 | Final test |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03 | Entry test. |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--|--|
| F1 | PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03 PEU_K01; PEU_K02 | Presentation of project results Assessment of reports |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Korzyński, Mieczysław. Metodyka eksperymentu. Red. . Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017
Podręcznik statystyki Statsoft: <https://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html>

SECONDARY LITERATURE

Szymczak, Wiesław. Praktyka wnioskowania statystycznego. Red. . Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2018

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Metody planowania i zapewnienia jakości**
 Name of subject in English: **Quality planning and assurance methods**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Quality Management**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM3039**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|-------------|----------------------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | 15 | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | 25 | | 25 | |
| Form of crediting | Examination | Crediting with grade | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | 1 | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | 1 | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | 0.7 | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student knows the contemporary approaches to quality management.
2. Student has got the basic knowledge on manufacturing systems.
3. Student has got the basic knowledge on statistical methods.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To get knowledge on methods and tools for quality planning and quality assurance.
- C2. To acquire the skills in problem analysis by means of quality methods and tools.
- C3. To acquire the skills in team problem solving.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Students knows the methods and tools for quality planning and quality assurance.

PEU_W02 - Student knows the methods for analysis of cause and effects relationships.

PEU_W03 - Student has got the knowledge on quality planning and quality engineering methods.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Student has got the skills in applying the selected methods of quality assurance and improvement.

PEU_U02 - Student is able to analyse the cause and effects relationships.

PEU_U03 - Students has ability to assess the selected system and to indicate its components that require improvement and standardisation.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Student is aware of teamwork in quality management.

PEU_K02 - Student is aware of how significant is creative thinking problem solving.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | The role of quality planning, assurance and improvement in quality management. | 1 |
| Lec2 | Tools supporting analysis of processes. Process variables map. | 2 |
| Lec3 | Methods for product development based on voice of customer - Kano method, QFD method. | 2 |
| Lec4 | Risk analysis and mitigation - FMEA method for design analysis (DFMEA) and for process analysis (PFMEA). | 2 |
| Lec5 | Methods for one-factor cause and effects analysis - graphical methods, statistical test of independence, regression analysis methods, Shainin methods. | 2 |
| Lec6 | Quality engineering (Robust design) - features, loss functions, quality measures, parameter design (engineering models and experiments) and tolerance design. | 2 |
| Lec7 | Defects prevention. Sampling inspection by attributes. | 2 |
| Lec8 | Sampling inspection by variables. Course summary. | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Classes | | Number of hours |
| CI1 | Development of variables process map and its analysis. | 1 |
| CI2 | Application of Kano method and House of Quality in process of product development. | 2 |
| CI3 | FMEA analysis for selected product. | 2 |
| CI4 | FMEA analysis for selected process. | 2 |
| CI5 | Planning of one factor experiments and output analysis by means of statistical methods. | 2 |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| CI6 | Loss calculation and product optimization according to Robust Design. | 2 |
| CI7 | Development of sampling inspection plans. | 2 |
| CI8 | Course summary. Final test. | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Development of process maps - SIPOC and variables process map for chosen process. | 1 |
| Proj2 | Customer voice analysis for chosen product by means of Kano method and QFD method. | 2 |
| Proj3 | Risk analysis for chosen product (system) by means of DFMEA method. | 2 |
| Proj4 | Risk analysis for chosen process by means of PFMEA method. | 2 |
| Proj5 | Review of project results. Summary discussion. | 2 |
| Proj6 | Planning, conducting and analysis of one-factor experiment for selected research task. | 2 |
| Proj7 | Development of sampling inspection plans for supply of chosen product. | 2 |
| Proj8 | Review of project results. Summary discussion. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| |
|---|
| TEACHING TOOLS USED |
| <p>N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides</p> <p>N2. problem exercises</p> <p>N3. self study - preparation for project class</p> <p>N4. report preparation</p> |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W03 | Final egzam |
| P = F1 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes) | | |
|--|--|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W03 | Entry test |
| F2 | PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03 PEU_K01; PEU_K02; | Written test with exercises. |
| $P = 0,25 \cdot F1 + 0,75 \cdot F2$ | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|---|--|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03 PEU_K01; PEU_K02; | Presentation of project results and assessment of project reports. |
| $P = F1$ | | |

| PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE |
|--|
| <p><u>PRIMARY LITERATURE</u> Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.; Lecture notes</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u> Konarzewska-Gubała E., Zarządzanie przez jakość : koncepcje, metody, studia przypadków. Wrocław, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, 2006; Myszewski J., Po prostu jakość - podręcznik zarządzania jakością. Warszawa, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne 2009.</p> |

| SUBJECT SUPERVISOR |
|---|
| dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl |

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Przedsiębiorczość innowacyjna**

Name of subject in English: **Innovative entrepreneurship**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM3040**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. General knowledge about the free market economy and essentials of management.
2. The ability to discuss and present one's own stance in the context of solving problems related to the implementation of a business idea, as well as assessing its potential innovativeness.
3. The skill of working in a team.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarizing students with the phenomenon of entrepreneurship from a business process perspective, linking entrepreneurship to economic activities.
- C2. Introducing students to the modern understanding of innovative entrepreneurship, sources of innovation, and management of an innovative organization that utilizes contemporary tools and techniques.
- C3. Familiarizing students with the role and significance of business planning, including creating business plans to refine a business concept and/or launch a planned business venture.
- C4. Raising awareness that a career in entrepreneurship is within reach and within the possibilities of each participant in the course.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student possesses knowledge about the role of innovative entrepreneurship in the modern economy. They understand the principles of business operation in the market and are familiar with types of innovations and their significance, both for businesses and the economy.

PEU_W02 - The student has knowledge about the scope of personal traits, competencies, skills, and knowledge of an entrepreneur.

PEU_W03 - The student has knowledge regarding the role of a business plan in entrepreneurship and the principles of preparing a business plan. They deeply understand the significance of planning in the development of innovative entrepreneurship. They are familiar with methods for gathering necessary data and information for creating a business plan. They know the principles of creating a logical structure for a business plan and are proficient in preparing and developing it in terms of content.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is capable of applying their acquired knowledge to correctly interpret and explain economic and business phenomena, as well as the interrelationships between economic phenomena and processes. They can formulate and solve complex and unconventional problems related to business planning within a company.

PEU_U02 - The student is capable of utilizing their expanded theoretical knowledge about business plan preparation and gathering data to analyze processes and phenomena occurring in the environment and within a company. They can analyze opportunities and threats associated with the activities of entities in the market.

PEU_U03 - The student is capable of utilizing contemporary techniques and tools in entrepreneurship within the context of teamwork for preparing a business plan, and they are proficient in fulfilling specific roles within an entrepreneurial team.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student, acting creatively and entrepreneurially, is able to collaborate within a group working on projects related to planning and launching innovative business ventures.

PEU_K02 - The student is capable of participating in the design of a business plan, foreseeing multidirectional outcomes of activities in a dynamic business environment, and accurately selecting strategies and tools to optimally address issues related to entrepreneurship and innovation.

PEU_K03 - The student is able to search for information and critically analyze it, objectively evaluate arguments, rationally explain and justify their own point of view regarding entrepreneurial actions, using knowledge in the field of innovative entrepreneurship.

| PROGRAM CONTENT | | |
|---------------------------|---|-----------------|
| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
| Lec1 | Organizational issues. The essence of innovative entrepreneurship. The development of innovative entrepreneurship worldwide and in Poland. | 1 |
| Lec2 | The entrepreneurial process and its elements. Types of entrepreneurship. | 2 |
| Lec3 | The entrepreneur's personality and their characteristics and competencies. Factors influencing entrepreneurial success. Entrepreneurs' knowledge and the learning process. | 2 |
| Lec4 | Sources of inspiration for business ideas. Implementation concept - a systemic approach. | 2 |
| Lec5 | The imperative of innovation. Innovation as the foundation of entrepreneurial activities. The innovation process. Sources of innovation. Types of innovation and their associated risks. The diffusion process of innovation. An introduction to innovation management. | 2 |
| Lec6 | Building founding teams in entrepreneurship. Selecting business partners. Networking as a process of building and maintaining social relationships and its significance in entrepreneurship. | 2 |
| Lec7 | Social product development. Crowdsourcing, crowdfunding, and the sharing economy. Utilizing social media in building and developing innovative entrepreneurship. External determinants of entrepreneurship. | 2 |
| Lec8 | Final test / case study. | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Organizational issues. Theoretical introduction: the essence of a business plan, forms and types of business plans. The role of a business plan in economic activities. Students form working teams. | 1 |
| Proj2 | Theoretical introduction: Principles of creating a business plan. Elements of a business plan's structure. Selecting a business idea for developing the elements of a business plan. | 2 |
| Proj3 | Description of the business venture. | 2 |
| Proj4 | Elements of strategic analysis. Market analysis and selection of the target market. | 2 |
| Proj5 | Risk, opportunities, and threats analysis. Implementation schedule of the venture. | 2 |
| Proj6 | Development of elements of marketing activities concept. | 2 |
| Proj7 | Implementation schedule of the venture. | 2 |
| Proj8 | Business plan presentation. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
- N2. case study
- N3. tutorials
- N4. self study - preparation for project class
- N5. project presentation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Final test / case study |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Report, presentation |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Bygrave W., Zacharakis A., Entrepreneurship, 5rd Edition, 2019.
2. Aulet B., Disciplined Entrepreneurship: 24 Steps to a Successful Startup, Wiley, 2013.
3. Tracy B., Entrepreneurship: How to Start and Grow Your Own Business, 2019.
4. Drucker P.F., Innovation And Entrepreneurship, HarperBusiness, 1993.
5. Westhead P., Wright M., McElwee G., Entrepreneurship. Perspectives And Cases, Pearson Education Limited, 2011
6. Johnson K.D., The Entrepreneur Mind: 100 Essential Beliefs, Characteristics, and Habits of Elite Entrepreneurs, Johnson Media Inc., 2013
7. Finch B., How to Write a Business Plan: Win Backing and Support for Your Ideas and Ventures, 2021.
8. Genadinik A., Business Plan Template And Example: How To Write A Business Plan: Business Planning Made Simple, 2015.

SECONDARY LITERATURE

1. Tidd J., Bessant J., Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change, 6th Edition, Wiley, 2018.
2. Bridge R., You Can Do It Too: The 20 Essential Things Every Budding Entrepreneur Should Know, Kogan Page, 2010.
3. Gerber M.E., Awakening the Entrepreneur Within: How Ordinary People Can Create Extraordinary Companies, HarperBusiness, 2009.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Techniczne aspekty zapewnienia jakości**

Name of subject in English: **Technical aspects of quality assurance**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM3041**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|----------------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | 30 | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | Crediting with grade | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | 2 | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | 2 | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has got basic knowledge on manufacturing processes.
2. Has got the basic knowledge on metrology.
3. Knows basic tools of mathematical statistics.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Get a knowledge on methods and technical meanse of quality assurance.
- C2. Nabycie umiejętności przeprowadzania wybranych badań do oceny jakości wyrobu.
- C3. Get the skills to conduct the measurement system verification.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Knows the selected methods for product quality testing in the mechanical engineering field.

PEU_W02 - Knows the methods of measurement systems verification.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Is able to conduct the selected product quality tests in the mechanical engineering field.

PEU_U02 - Is able to plan test to assess selected measurement system and to assess the results.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Knows the need to take decisions basing on data.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Nondestructive testing - Liquid penetrant testing. | 2 |
| Lec2 | Nondestructive testing - Magnetic-particle testing. | 2 |
| Lec3 | Nondestructive testing - Radiographic and ultrasonic testing. | 2 |
| Lec4 | Quality assurance of bonded joints. Welding Procedure Specification (WPS), Brazing Procedure Specification (BPS). Qualification of welding and brazing procedure based on technology research. | 2 |
| Lec5 | Technological Welding Plan and Welding Operation Charts. Qualification of Welders and Welding Supervisors. | 2 |
| Lec6 | Measurements of objects shapes - 3D scanning systems and data processing. | 2 |
| Lec7 | Examination of things internal structure in quality control - computed tomography. | 2 |
| Lec8 | Methods of surface layer testing and 2D, 3D roughness measurements. | 2 |
| Lec9 | Functional features of the surface in operation of machinery and equipment. Correlation between the physical and geometric properties of the surface layer and its functional features. | 2 |
| Lec10 | Determination of measurement uncertainty, its role in decision of verifying conformity with specification. | 2 |
| Lec11 | Traceability, calibration of measurement equipment. | 2 |
| Lec12 | Measurement systems analysis - variable measurement systems. | 2 |
| Lec13 | Measurement systems analysis - attribute measurement systems. | 2 |
| Lec14 | Measurement systems analysis - special cases. Management of monitoring and measuring equipment. | 2 |
| Lec15 | Current issues in methods of product quality assessment . Final test. | 2 |
| | | Total hours: 30 |

| Form of classes – Laboratory | | Number of hours |
|------------------------------|--|-----------------|
| Lab1 | Liquid penetrant testing - presentation of possible applications. | 2 |
| Lab2 | Magnetic-particle testing - presentation of possible applications. | 2 |
| Lab3 | Radiographic and ultrasonic testing - presentation of possible applications. | 2 |
| Lab4 | Preparation of WPS welding instructions for the selected joints. | 2 |
| Lab5 | Assessment of the quality level based on visual research , action to eliminate a detected nonconformity. | 2 |
| Lab6 | Measurements of objects shapes - 3D scanning systems and data processing. | 2 |
| Lab7 | Computed tomography system - presentation of possible applications and precision evaluation. | 2 |
| Lab8 | Measurement of machine part shape and position. | 2 |
| Lab9 | Assessment of geometrical structure of surface layer by means of 2D and 3D. | 2 |
| Lab10 | Determination of budget uncertainty for chosen measurement system. | 2 |
| Lab11 | Calibration of chosen measuring device | 2 |
| Lab12 | Measurement systems analysis - variable measurement systems. | 2 |
| Lab13 | Measurement systems analysis - attribute measurement systems. | 2 |
| Lab14 | Measurement systems analysis - determination of gage performance curve. | 2 |
| Lab15 | Laboratory summary. Assessment of reports. | 2 |
| | | Total hours: 30 |

| TEACHING TOOLS USED |
|---|
| N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for laboratory class N3. laboratory experiment N4. report preparation |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_K01 | Final test |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U01; PEU_U02 | Report on laboratory exercises |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Lecture notes.

Publications proposed by lecturers giving lecture.

SECONDARY LITERATURE

Normy dostępne w Punkcie Informacji Normalizacyjnej (PIN) w Bibliotece Politechniki Wrocławskiej;

Czuchryj J., Stachurski M., Badania nieniszczące w spawalnictwie : charakterystyka badań i zakres ich stosowania, Instytut Spawalnictwa (Gliwice) 2005;

Arendarski J., Niepewność pomiarów, 2013;

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Strategia Six Sigma**

Name of subject in English: **Six Sigma Strategy**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM3042**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|----------------------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | 15 | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | 25 | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | Crediting with grade | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | 1 | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | 1 | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | 0.7 | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge in the area of management and production engineering at the first degree studies
2. Ability to apply qualitative problem solving and statistical quality control methods at the level of the first and second semester of the second degree studies
3. Ability to use basic IT tools (MS Office)

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To gain knowledge of Six Sigma strategy (purpose, objective, requirements, capabilities, methods and tools)
- C2. To gain knowledge of the DMAIC methodology and the principles of its application
- C3. To acquire the ability to apply selected methods and tools in the area of each phase of the DMAIC methodology

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student has knowledge of the Six Sigma strategy, can indicate its purpose and objective and list its requirements, methods and tools, and understands the importance and need for quality assurance in production processes

PEU_W02 - The student has knowledge of the DMAIC methodology, can characterize its phases and understands the principles of its application

PEU_W03 - The student has knowledge of qualitative methods and tools for analyzing and improving processes within each phase of the DMAIC methodology

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to use selected methods and tools in the area of Six Sigma strategy and DMAIC methodology

PEU_U02 - The student is able to carry out an analysis on the basis of statistical data and, based on it, draw conclusions about the state of the process and select improvement methods

PEU_U03 - The student is able to develop basic documentation for a Six Sigma project

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student is aware of the importance of teamwork in problem solving

PEU_K02 - The student is aware of the need to apply the customer requirements in quality management

PEU_K03 - The student is aware of the importance of basing qualitative analyses on reliable data

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction. Organisation of the course, evaluation rules. Introduction to quality assurance in production processes. Methodical approach to problem solving. Characteristics of the Six Sigma strategy. Basic assumptions of the DMAIC methodology. Examples of conducting Six Sigma projects in companies. | 2 |
| Lec2 | DMAIC methodology: the DEFINE phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods to support the correct definition of the production process and its parameters. Good practices and principles in the collection of production system data. | 2 |
| Lec3 | DMAIC methodology: the MEASURE phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods of conducting measuring and testing the capacity of production processes. Application of statistical tools in quality control. ANOVA methods, SPC, control cards. | 2 |
| Lec4 | DMAIC methodology: the ANALYSE phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods for conducting analysis of collected production data. Inference from data and tools to support the search for causes of problems (brainstorming, Ishikawa diagram, etc.). Understanding the essence of the cause-effect sequence in quality assurance in production. | 2 |
| Lec5 | DMAIC methodology: the IMPROVE phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods for improving production processes based on the data collected and the analysis carried out. Search for solutions, analysis of controllable factors, potential improvement actions. | 2 |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec6 | DMAIC methodology: the CONTROL phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods to ensure the continuity of the implemented improvements. Implementing and conducting pilot activities. Control and monitoring of processes. The nature and method of identifying deviations and responding to errors of implemented processes after improvements. | 2 |
| Lec7 | Lean Six Sigma - examples, essence, characteristics. Certification opportunities for obtaining competencies to prove knowledge and ability to apply the methods discussed. | 1 |
| Lec8 | Colloquium | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Classes | | Number of hours |
| CI1 | Organizational classes, division into exercise groups. Transfer and discussion of the materials for the exercises. | 1 |
| CI2 | Discussion of the flow and requirements of an example process. . Carrying out the base process. Introduction to the DMAIC process improvement method - DEFINE phase: defining an example process using tools such as project card, SIPOC, stakeholder analysis. | 2 |
| CI3 | Carrying out MEASURE phase part 1 on an example process: collecting process measurements for different operators, planning the process and measurement system. | 2 |
| CI4 | Carrying out MEASURE phase part 2 on an example process: development of MSA for the process (X-R check sheet, Gage R&R analysis, Multi-Vari analysis). | 2 |
| CI5 | Carrying out ANALYSE phase on an example process: process data analysis, brainstorming, Ishikawa diagram. | 2 |
| CI6 | Carrying out IMPROVE phase on an example process: proposing methods of improving the process, determining expected results, conducting planned experiments, selecting the solution. | 2 |
| CI7 | Carrying out CONTROL phase on an example process: planning pilot studies to implement the proposed improvements, formulating methods and tools to verify the results achieved. | 2 |
| CI8 | Summary of the course. Conclusions and discussion. Evaluation of the completed tasks. Discussion of possible errors. | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Organizational classes, division into project groups. Preparation of individual materials for project work. | 1 |
| Proj2 | Characterization of the flow and requirements of the selected process. Carrying out the base process. Applying the DMAIC methodology - DEFINE phase: defining the process using tools such as project card, SIPOC, stakeholder analysis. | 2 |
| Proj3 | DMAIC methodology - MEASURE phase part 1: collecting process measurements of the process for different operators, planning the process and measurement system. | 2 |

| | | |
|-------|--|-----------------|
| Proj4 | DMAIC methodology - MEASURE phase part 2: development of MSA for the process (X-R check sheet, Gage R&R analysis, Multi-Vari analysis). | 2 |
| Proj5 | DMAIC methodology - ANALYSE phase: process data analysis, brainstorming, Ishikawa diagram for the process. | 2 |
| Proj6 | DMAIC methodology - IMPROVE phase: proposing methods of improving the process, determining expected results, conducting planned experiments, selecting a solution. | 2 |
| Proj7 | DMAIC methodology - CONTROL phase: planning pilot studies to implement the proposed improvements, formulating methods and tools to verify the results achieved. | 2 |
| Proj8 | Presentation of projects for evaluation. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. case study N2. problem discussion N3. tutorials N4. multimedia presentation N5. project presentation | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | colloquium |
| P = F1 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes) | | |
|--|------------------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | participation in problem discussions |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U02, PEU_U03 | evaluation of the preparation and calculation part of the project, defense of the project |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Eckes G.: The Six Sigma revolution : how General Electric and other companies turned process into profits, MT Business, 2010
2. Hamrol A.: Strategies and practices for efficient operation LEAN, SIX SIGMA and others, PWN, 2018
- 3 Cavanagh R.R. et al: Six Sigma - a way to improve performance not just for companies like GE and Motorola, Liber, 2013

SECONDARY LITERATURE

1. Johnson J.A. i in.: A “Six Sigma” Black Belt Case Study: G.E.P. Box's Paper Helicopter Experiment Part A, Quality Engineering, 18:4, 413-430, 2016, DOI: 10.1080/08982110600875894
2. Johnson J.A. i in.: A “Six Sigma” Case Study: G.E.P. Box's Paper Helicopter Experiment—Part B, Quality Engineering, 18:4, 431-442, 2006, DOI: 10.1080/08982110600719415
3. Hamrol A.: Quality management with examples, PWN, 2012.
4. Szczepańska K.: Quality management: concepts, methods, techniques, tools, 2015.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Joanna Kochańska email: joanna.kochanska@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Rozwój przedsiębiorstw w oparciu o transformację cyfrową**
 Name of subject in English: **Development of enterprises based on digital transformation**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Production Management**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM4059**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|---------|---------|------------|---------|----------------------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | | | | | 15 |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | | 25 |
| Form of crediting | | | | | Crediting with grade |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | | | | | 1 |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | 1 |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | | 0.7 |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has basic knowledge of Industry 4.0 technologies.
2. Has basic knowledge of production organization.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Learning about various aspects of changes in the enterprise in the context of digital maturity assessment.
- C2. Gaining knowledge in the methods of digital maturity assessment.
- C3. Gaining knowledge in the concept of activities of the European Digital Innovation Hubs.
- C4. Understanding the conditions of transformation of both products and services, in organizational and competence aspects.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Ability to discuss methods of assessing digital maturity.

PEU_W02 - Ability to discuss organizational aspect during the transformation of a service or product.

PEU_W03 - Knows the structure and method of developing a digital transformation plan.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Ability to use and appropriately select methods for assessing digital maturity.

PEU_U02 - Ability to assess the organizational aspect during the transformation of a service or product.

PEU_U03 - Ability to prepare digital transformation plan.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Ability to use modern tools supporting digital transformation.

PEU_K02 - Ability to search-out and use professional literature recommended for the course and to acquire knowledge independently.

PEU_K03 - Understanding of the necessity of systematic and individual work on mastering the course content.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Seminar | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Sem1 | Discussion of the concept of European Digital Innovation Hubs and their role in building digitally mature enterprises, including the preparation of digital transformation plans. | 1 |
| Sem2 | Presentation of digital maturity assessment methods (including the ADMA method) | 4 |
| Sem3 | Presentation of the digital transformation plan of Enterprise A. | 2 |
| Sem4 | Presentation of the digital transformation plan of Enterprise B. | 2 |
| Sem5 | Presentation of the digital transformation plan of Enterprise C. | 2 |
| Sem6 | Presentation of the digital transformation plan of Enterprise D. | 2 |
| Sem7 | Presentation of the digital transformation plan of Enterprise E. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. problem discussion
- N2. multimedia presentation
- N3. self study - preparation for the seminar

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---|---|
| F1 | PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U03 PEU_K01 - PEU_K03 | Assessment of the prepared digital transformation plan. |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat; Dr hab. Katarzyna Śledziewska, prof. UW, dr hab. Renata Włoch, prof. UW; 2020
2. The Oxford Handbook of the Digital Economy; 2012
3. One-stop shop access for European SMEs to ADvanced MANufacturing support. Introduction to the 7 ADMA transformations

SECONDARY LITERATURE

Wsparcie dla Przemysłu 4.0 w Polsce. Opracowanie DELab UW

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Emilia Mazgajczyk tel.: 71 320 41 83 email: emilia.mazgajczyk@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Inżynieria odwrotna**

Name of subject in English: **Reverse Engineering**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM4060**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|----------------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | 15 | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | 25 | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | Crediting with grade | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | 1 | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | 1 | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | 0.7 | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of machine design and manufacturing technologies.
2. Student has a knowledge of geometrical metrology.
3. Student has a knowledge of Computer Aided Design (CAD).

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Providing students with knowledge of application areas of reverse engineering.
- C2. Providing students with knowledge of methods of 3D scanning and reconstructions of 3D CAD models of physical objects.
- C3. Producing in students the ability of applying data from 3D scanning in the evaluation of the geometrical accuracy of products and in designing new products.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Student jest w stanie zdefiniować inżynierię odwrotną i opisać jej podstawowe zastosowania.

PEU_W02 - Student is able to characterize the process of reconstruction of the CAD model.

PEU_W03 - Student is able to choose a 3D scanning method depending on the type of the object to be digitized.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Students can evaluate the data from 3D scanning and perform basic editing operations.

PEU_U02 - Student can perform the process of comparison a model from 3D scanning with CAD data.

PEU_U03 - Student is able to use data from a 3D scanner to design a new product.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Student acquires the ability to take responsibility for the work done.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|------------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction. Presentation of 3D scanners. 3D scanning of a selected object. | 2 |
| Lec2 | Contact methods of data acquisition . Technical and medical tomography. | 2 |
| Lec3 | Optical methods of data acquisition. | 2 |
| Lec4 | Basic methods of reconstructing of CAD models in reverse engineering. | 2 |
| Lec5 | Advanced reconstruction methods. Assessment of accuracy in reverse engineering. | 2 |
| Lec6 | Non-commercial 3D scanning systems - application areas, assessment of accuracy. Presentation of a selected device. | 2 |
| Lec7 | Case study. | 2 |
| Lec8 | Final test. | 1 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Laboratory | | Number of hours |
| Lab1 | Introduction. Presentation of 3D scanners. 3D scanning of a selected object. | 2 |
| Lab2 | Learning the program interface. Import and basic editing operations on3D scanning data. | 2 |
| Lab3 | Orientation of models in space, best-fit function. Comparison of two models, and generating deviation maps. | 2 |
| Lab4 | Advanced inspection functions. | 2 |
| Lab5 | Reconstruction of CAD model using data from scanning process (data preparation, CAD modelling). | 4 |
| Lab6 | Reconstruction of CAD model using data from scanning process (result assessment). | 2 |

| | | |
|------|-------------|-----------------|
| Lab7 | Assessment. | 1 |
| | | Total hours: 15 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. multimedia presentation N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. case study N4. self study - preparation for laboratory class N5. tutorials |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | final test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|------------------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01 | laboratory report |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] GOM Inspect Manual - Basic

[2] GOM Inspect Manual - Advanced

SECONDARY LITERATURE

[1] Savio E., De Chiffre L., Schmitt R. "Metrology of freeform shaped parts". CIRP Annals – Manufacturing Technology. 56, 2 (2007): s. 810–835.

[2] Wang J., Gu D., Yu Z., Tan Ch., Zhou L. "A framework for 3D model reconstruction in reverse engineering". Computers & Industrial Engineering. 63 (2012): s. 1189–1200

[3] Ameen W., Al-Ahmari A.M., Mian S.H. "Evaluation of handheld scanners for automotive applications". Applied Sciences. 8 (2018), 217

[4] Gapinski B., Wieczorowski M., Marciniak-Podsadna L., Dybala B., Ziolkowski G. "Comparison of different methods of measurement geometry using CMM, optical scanner and computed tomography 3D". Procedia Engineering. 69 (2014): s. 255–262

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tomasz Będzka tel.: 71 320 42 08 email: tomasz.bedza@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Metodologia pracy badawczej**

Name of subject in English: **Research methodology**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM4061**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|---------|---------|------------|----------------------|----------------------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | | | | 15 | 15 |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | 25 | 25 |
| Form of crediting | | | | Crediting with grade | Crediting with grade |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | | | | 1 | 1 |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | 1 |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | 0.7 | 0.7 |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of management and production engineering at the second level of studies

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the ability to search for knowledge, evaluate and organize information in scientific databases
- C2. Acquisition of skills related to the methods and methodology of conducting scientific research
- C3. Acquiring the ability to prepare a scientific publication and to review scientific works
- C4. Acquiring the ability to prepare a research project
- C5. Acquisition of skills and improvement in presenting research results and conducting discussions in an interdisciplinary environment

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Can write and review a scientific publication

PEU_U02 - Can search for knowledge of a scientific nature and refer to it in own works

PEU_U03 - Can write a research project application

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Can conduct scientific discussions

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Project | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Proj1 | Presentation of the principles related to the implementation of the research project. Good examples. Overview of the organization of classes | 2 |
| Proj2 | Selection (preparation of a summary) of the scope of the prepared project application, preparation of its structure, discussion of individual parts of the application form | 4 |
| Proj3 | Preparation of the "State of the art", purpose, justification and planned research tasks | 4 |
| Proj4 | Project schedule, project management method | 2 |
| Proj5 | Budget, research team, resources | 2 |
| Proj6 | Panel of experts. Formal and content-related assessment | 1 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Seminar | | Number of hours |
| Sem1 | Presentation of the principles related to the methods and methodology of conducting scientific research. A researcher's career (rules of the doctoral school, legal acts, academic career path, rules of promotion). Overview of the organization of classes | 2 |
| Sem2 | How to prepare a good research paper? Stages of creating an article in light of the results obtained. Analysis of selected publishing platforms and review templates | 2 |
| Sem3 | Review of IT tools for managing bibliographic references | 2 |
| Sem4 | IT tools for teamwork | 2 |
| Sem5 | Presentations of prepared scientific papers on a selected topic. Participants' discussions about a presented work | 5 |
| Sem6 | Review of a selected research paper | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. multimedia presentation
- N2. tutorials
- N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Project defense |
| F2 | PEU_K01 | Participation in discussions |
| P = 0,7F1+0,3F2 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Project defense |
| P = 0,7F1+0,3F2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Apanowicz, J. (2005). Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej: prace doktorskie, prace habilitacyjne. Difin.
2. Apanowicz, J. (2000). Metodologiczne elementy procesu poznania naukowego w teorii organizacji i zarządzania. Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu.
3. Kaczmarek, T. T. (2010). Metodologia badań naukowych. O wiedzy i prawdzie w naukach ekonomicznych. Myśl Ekonomiczna i Polityczna, 2, 13-27.
4. Czakon, W. (2014). Kryteria oceny rygoru metodologicznego badań w naukach o zarządzaniu. Organization and Management, (161).

SECONDARY LITERATURE

1. Lisiński, M. (2016). Metody naukowe w metodologii nauk o zarządzaniu. Przegląd Organizacji, (4), 11-19.
2. Klepacki, B. (2009). Wybrane zagadnienia związane z metodologią badań naukowych. Series G–Economy Vol. 96–No. 2, 37.
3. Dondajewska, A. (2016). Studia przypadków w badaniach nauk o zarządzaniu w świetle rygoru metodologicznego. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, (70), 39-50.

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Nowoczesne trendy w produkcji**

Name of subject in English: **Modern trends in production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM4062**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|-------------|---------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | | |
| Form of crediting | Examination | | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of conventional production
2. Basic knowledge of the organization of production
3. Knowledge of the basics of Lean tools

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Explain to the student the assumptions of modern manufacturing
- C2. Explain to the student the assumptions and goals of the circular economy
- C3. Indicate the latest trends in the transformation of manufacturing companies as part of Industry 4.0
- C4. Explain the assumptions of new business models

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Student is able to define the main assumptions of the circular economy

PEU_W02 - Student is able to indicate the main trends in the transformation of enterprises

PEU_W03 - Student understands the basics of new business models

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Student is able to propose a modification of the conventional production system, adjusting it to the assumptions of circular economy

PEU_U02 - Student is able to propose directions of changes in a traditional enterprise as part of the transformation to Industry 4.0

PEU_U03 - Student is able to select and evaluate business models

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Student is able to search and use the literature recommended for the course and to acquire knowledge on his own

PEU_K02 - Student participates in forum discussions and works in groups

PEU_K03 - Student is able to present his own ideas

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction, lecture program, rules of completing and basic assumptions related to the basis of trends in production | 2 |
| Lec2 | Circular economy. Basic assumptions, definitions. | 2 |
| Lec3 | Raw materials, recycling, residual waste - the main cycle of the circular economy | 2 |
| Lec4 | Designing products and processes for the circular economy | 2 |
| Lec5 | Production and distribution in a circular economy | 2 |
| Lec6 | Design Thinking | 2 |
| Lec7 | Business model CANVAS | 2 |
| Lec8 | Additive processes, design for AM part 1 | 2 |
| Lec9 | Additive processes, design for AM part 2 | 2 |
| Lec10 | Industry of the future (Industry 4.0), introduction, basic assumptions, key technologies | 2 |
| Lec11 | Transformation of enterprises, presentation of example cases of companies operating on the basis of key technologies I 4.0, part 1 | 2 |
| Lec12 | Transformation of enterprises, presentation of example cases of companies operating on the basis of key technologies I 4.0, part 2 | 2 |
| Lec13 | Smart factory - case study, changing key competences of personnel | 2 |
| Lec14 | | 2 |
| Lec15 | Summary | 2 |

| | |
|--|-----------------|
| | Total hours: 30 |
|--|-----------------|

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
 N2. case study
 N3. informative lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Test |
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Activity in the classroom |
| P = (F1+F2)/2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE
 1. Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Pikoń K.
 2. Czwarta Rewolucja Przemysłowa - Klaus Schwab

SECONDARY LITERATURE
 1. Industry 4.0, Entrepreneurship and Structural Change in New Digital Landscape - Devezas, Tessaleno

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Zarządzanie projektami**

Name of subject in English: **Project Management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM4063**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Skill of operating in Ms Office (Word, Excel)
2. Skill of using tools for working in the cloud.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge from the basic terms referring to project management and their performance indicators.
- C2. Acquiring knowledge about the essence and mechanisms of project management and project records circulation.
- C3. Acquiring knowledge referring to principles and instruments of six basic performance indicators control and analysis of problems in project management field.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - A student has knowledge in field of project management methods, organization, planning and workload assessment in a project, knows methods of technical and economical project evaluation.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - A student can correctly plan and prepare project as well as supervise its execution. A student can estimate risks of the particular project phases and evaluate ways of its realization regarding technical-economical requirements.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - A student can communicate formally and informally within and between project teams.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | 1. Project management – essence and importance. Definition of basic terms, differences between project management methodologies | 1 |
| Lec2 | 2. Characteristics of project management principles and themes. Themes discussed: business case, organization, quality, plans, risk, change, progress. | 2 |
| Lec3 | 3. Project management processes on each project stage and level of organizational structure with special emphasis of dependence between strategic and operational level. | 2 |
| Lec4 | 4. Project initiation stage – procedures and Project Initiation Documentation as a framework for effective action in progressive stages (defining strategies of management in communication, configuration, risk and quality). | 2 |
| Lec5 | 5. Procedures methods and tools used in the project – examples and case study analysis. | 2 |
| Lec6 | 6. Project's products breakdown structure – preparation aiding tools and methods - examples and case study analysis. | 2 |
| Lec7 | 7. Making plans, schedules, reports, records, notations and product's status account list - examples and case study analysis | 2 |
| Lec8 | 8. Test | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | 1. Introduction - scoring system, passing rules, personality test for assigning project groups. | 1 |
| Proj2 | 2. Exercise – project plan, resources allocation, scheduling, risks identifying. Assigning part of tasks. | 2 |
| Proj3 | 3. Project elements - Pre-project stage, prepared material evaluation, tips and explanation. Assigning further part of tasks (PID). | 2 |

| | | |
|-------|--|-----------------|
| Proj4 | 4. Project initiation documentation including the project's Risk, Quality, Configuration and Communication Management Strategies. Prepared material evaluation, tips and explanation. Assigning further part of tasks. | 2 |
| Proj5 | 5. Project roles, strategic management process execution – evolution of the subordinate group project. Prepared material evaluation, tips and explanation. Assigning further part of tasks. | 2 |
| Proj6 | 6. Project reports and records preparation. Prepared material evaluation, tips and explanation. Assigning further part of tasks. | 2 |
| Proj7 | 7. Project closing process execution. | 2 |
| Proj8 | 8. Project presentation, collecting materials for project evaluation. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. case study N2. multimedia presentation N3. problem discussion N4. problem exercises N5. self study - preparation for project class | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_U01 | Test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01 | Project |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] PRINCE2 Handbook (Managing Successful Projects with PRINCE), 2017, Londyn TSO.

[2] Project Management Professional (PMP) - 7th PMBOK Guide 2022.

[3] Kuster J., Bachmann C., Hubmann M., Lippmann R., Schneider P., Project Management Handbook, Springer Berlin 2023.

SECONDARY LITERATURE

[1] Horine G., Project Management Absolute Beginner's Guide 4th Edition, Que Publishing 2017

[2] Schmidt T., Strategic Project Management Made Simple Practical Tools for Leaders and Teams, John Wiley & Sons, Inc. 2009.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Joanna Gąbka tel.: 41-84 email: joanna.gabka@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Elastyczna automatyzacja wytwarzania**
 Name of subject in English: **Flexible manufacturing automation**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Production Management**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM4064**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has basic knowledge relating to the design-construction process, the structure, functioning and operation of the main machine elements and assemblies and the principles of matching and constructing them.
2. The student has sound knowledge of the structure of machine tools and their functionalities.
3. The student can design the technological process of machining for a given part, selecting proper machine tools and machining tools and parameters for a given production volume and capacity.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The student is to get to know the possibilities of automating the different components of a manufacturing system.
- C2. The student is to acquire the skill of designing a flexible manufacturing system for a specified spectrum of parts.
- C3. The student is to evaluate various solutions of flexible manufacturing automation.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student has a basic knowledge about technologies in civilizations and development trends in technology, necessary to understand the social and political conditions of engineering activities.

PEU_W02 - The student has detailed knowledge about flexible manufacturing systems, their implementation concept, characteristics and applications. The student has knowledge about planning flexible manufacturing systems.

PEU_W03 - The student knows the concepts and methods of the organization of production systems and their design, has knowledge of the forms of organization of the production process, including the links between the elements of the production system.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to design a manufacturing system, propose the selection of machine tools, location and configuration of the system based on the description of the production process and production volume.

PEU_U02 - The student is able to make a model of a discrete production system using selected modeling techniques in the environment of a computer modeling and simulation system, and then subject it to simulation experiments and test organizational solutions.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student is aware of the importance and understands the non-technical aspects and effects of engineering activities, including its impact on the environment, and the related responsibility for decisions made.

PEU_K02 - The student is able to properly define the priorities for the implementation of tasks and problems specified by himself or other.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction, basic concepts of system theory, manufacturing system. | 2 |
| Lec2 | Functional structure of a manufacturing system. | 2 |
| Lec3 | Reasons for development of Flexible Manufacturing Systems (FMS). | 2 |
| Lec4 | Realization concepts of flexible automation taking into account a production volume. | 2 |
| Lec5 | Main machine components used in FMS. | 2 |
| Lec6 | Metody i urządzenia do usuwania zadziorów z przedmiotów obrabianych. | 2 |
| Lec7 | Central coolant supply system and devices for washing workpieces. | 2 |
| Lec8 | Equipment for chips removal and processing. | 2 |
| Lec9 | Tool management system in FMS. | 2 |
| Lec10 | Structural analysis of part spectrum and workpiece system in FMS. | 2 |
| Lec11 | System logistyczny w ESW (magazynowanie, transport, manipulacja, sterowanie). | 2 |
| Lec12 | Information system and FMS availability. | 2 |

| | | |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec13 | FMS supervising and diagnostics system. | 2 |
| Lec14 | Robotization in manufacturing processes. | 2 |
| Lec15 | Final test. | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | A preliminary presentation of planning process data, an analysis of the spectrum of workpieces on the basis of production drawings and the definition of production parameters. | 2 |
| Proj2 | The selection of a representative workpiece from the family of workpieces, the selection of operations and cuts, the selection of tools and machining parameters, the calculation of primary and secondary times. | 2 |
| Proj3 | The selection of flexible manufacturing system (FMS) components for a group of workpieces. | 2 |
| Proj4 | Getting acquainted with ProModel simulation systems. | 2 |
| Proj5 | Data preparation and input into a simulation system. | 2 |
| Proj6 | Performing simulation computations. | 2 |
| Proj7 | An analysis of the results and drawing conclusions. | 2 |
| Proj8 | Discussion of the results. | 1 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| <p>N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. self study - preparation for project class N4. project presentation N5. tutorials</p> | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | final test |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--------------------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 PEU_K01, PEU_K02 | grading the project |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2005
1. Krzyżanowski J.: Flexible Manufacturing Automation , Oficyna Wyd. PWr., Wrocław, 2011
1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. 2000
2. Harell C., Ghosh B.K., Bowden R.: Simulation using ProModel . McGraw Hill. New York, 2000
3. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000

SECONDARY LITERATURE

1. Groover M.P.: Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing. Third Edition. Prentice Hall International. London, 2008
2. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998
3. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall Int. Editions, 1991

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Marek Stembalski tel.: 71 320 21 77 email: marek.stembalski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Symulacja procesów wytwórczych**

Name of subject in English: **Simulation of manufacturing processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM4065**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|---------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | 25 | |
| Form of crediting | | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of process planning
2. Knowledge of factory layout planning

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction to with the problems design methods of simulation models of manufacturing systems
- C2. The acquisition of practical skills-building simulation models and analyzing their results
- C3. Understanding the issues of multi-criteria optimization of manufacturing systems

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Using the example simulation tool for manufacturing systems

PEU_U02 - Building adequate, discrete simulation models for production systems

PEU_U03 - The use of simulation tools for the analysis of production systems

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Project | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Proj1 | Introduction to the subject of simulation of manufacturing systems. Providing information about the course completion conditions. | 1 |
| Proj2 | Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries | 2 |
| Proj3 | Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries including hardening operations | 2 |
| Proj4 | Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of delivery including quality control operations | 2 |
| Proj5 | Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries at various production plan | 2 |
| Proj6 | Building deterministic simulation model of manufacturing system to determine the optimum frequency of operation of supply assembly including | 2 |
| Proj7 | Construction of a simulation model of a deterministic production system in order to determine the optimal frequency of deliveries, taking into account various means of transport and costs | 2 |
| Proj8 | Performing a test | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

N1. problem exercises

N2. calculation exercises

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Final test |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Kowalski A., Forecasting and simulation of production processes. Wrocław University of Technology: PRINTPAP, Łódź, 2011
2. Krenczyk D., Pawlewski P., Plinta D. Symulacja procesów produkcyjnych, PWE, Warszawa, 2022
3. Maciąg A.; Pietroń, R.; Kukła, S. Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie; Zarządzanie i inżynieria produkcji; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne: Warszawa, 2013

SECONDARY LITERATURE

1. Zdanowicz R., Świder J.: Komputerowe modelowanie procesów wytwórczych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013
2. Gawin B., Marcinkowski B.: Symulacja procesów biznesowych. Standardy BPMS i BPMN w praktyce. Helion, Gliwice 2013

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Metody optymalizacji w produkcji**

Name of subject in English: **Production optimization methods**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM4073**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Students have basic knowledge from the courses: Mathematical Analysis I and Operations research, confirmed with positive grades completing the courses.

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Acquiring the broadened knowledge from the optimization theory with its application in production and production – related processes.

C2. Acquiring the knowledge in the area of optimization models formulation in the decision making on production management.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - A course participant has the broadened knowledge on the mathematical methods supporting taking optimum decisions.

PEU_W02 - A course participant is able to define decision variables, constraints and objective function in production and production-related problems, and use them to develop mathematical optimization models.

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Organization of the course. Optimization theory. Linear programming methods – repetition. Solver - IT tools for solutions of linear programming problems. | 1 |
| Lec2 | Optimization problems in Production: the Production processes options / Trim losses (Material losses) minimizing, the Diet Problem, the Blending and Refining problem. | 3 |
| Lec3 | Optimization problems in Production in Logistics and Transport : the Transportation Problem, the Allocation problem, the Production Planning and Inventory Control, the Manpower planning. | 3 |
| Lec4 | The network programming: the Minimum Spanning Tree, the Shortest Route Problem, the Maximum Flow Problem, the milkman problem. | 2 |
| Lec5 | Multi-criteria programming. | 2 |
| Lec6 | Nonlinear programming. | 2 |
| Lec7 | Final test. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
 N2. problem lecture

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|--------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEK_W01, PEK_W02 | final test |
| P = F1 | | |

| PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE |
|---|
| <p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>1. Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005. 2. Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>1. Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009 2. Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN</p> |

| SUBJECT SUPERVISOR |
|---|
| dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl |

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Zarządzanie jakością w produkcji**

Name of subject in English: **Quality management in production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM4074**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|-------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Form of crediting | Examination | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of management and production engineering at 1st level studies.
2. Basic knowledge of production process design.
3. Ability to use basic IT tools (MS Office).

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To gain knowledge of quality management in the organisation of production processes and to understand the essence of quality assurance in production.
- C2. To learn and gain the ability to apply selected quality assurance methods and techniques (Six Sigma and DMAIC, QFD).
- C3. Acquire knowledge of quality assurance based on data analysis, normative requirements and risk assessment risk (FMEA risk analysis, basics of ISO9001 standard requirements, internal process audit) and the ability to apply related tools.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Has knowledge of quality management in production, knows methods and techniques and understands the nature and need for quality assurance in production processes.

PEU_W02 - Has knowledge of improvement and statistical methods used in quality assurance.

PEU_W03 - Has knowledge of quality assurance issues based on data analysis, standards requirements and risk assessments.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Is able to apply selected quality management methods and techniques to the production process.

PEU_U02 - Is able to develop a statistical analysis of quality in the production process and apply process improvement methods.

PEU_U03 - Can develop quality assurance analyses based on data analysis, normative requirements and risk assessments.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Is aware of the importance of teamwork in problem solving.

PEU_K02 - Is aware of the need to apply a customer requirements approach in the management of production.

PEU_K03 - Is aware of the importance of basing qualitative analyses on sound data.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introduction. Organisation of the course, evaluation rules. Introduction to quality assurance in production processes. Process management through customer orientation. Effects of good and poor quality, examples. | 2 |
| Lec2 | The essence of customer requirements in production quality assurance. Methods and tools to help investigate and meet customer requirements (QFD, customer satisfaction survey indicators, etc.). | 2 |
| Lec3 | Normative requirements for quality management systems in terms of ISO9001: 2015 - discussion of the scope of the standard and its main points. The PDCA approach. The essence of quality assurance in the context of meeting the requirements of the standard. Characteristics and essence of internal and external auditing. A brief description of other standards frequently used in industry. | 2 |

| | | |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec4 | A methodical approach to problem solving. Characteristics of the Six Sigma strategy. Basic assumptions of the DMAIC methodology. Examples of conducting Six Sigma projects in companies. Costs in quality: expenditures required to ensure quality in production processes and losses due to errors. Methods for estimating costs associated with quality management in production. | 2 |
| Lec5 | The DMAIC method: the DEFINE phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods to support the correct definition of the production process and its parameters. Good practices and principles in the collection of production system data. | 2 |
| Lec6 | The DMAIC method: the MEASURE phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods of measuring and testing the capability of production processes. Application of statistical tools in quality control. ANOVA methods, SPC, control cards. Control methods (input control, sampling, final control). | 2 |
| Lec7 | The DMAIC method: the ANALYSE phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods for conducting analysis of collected production data. Inference from data and tools to support the search for causes of problems (brainstorming, Ishikawa diagram, etc.). Understanding the essence of the cause-effect sequence in quality assurance in production. | 2 |
| Lec8 | The DMAIC method: the IMPROVE phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods for improving production processes based on the data collected and the analysis carried out. Search for solutions, analysis of controllable factors, potential optimisation measures. | 2 |
| Lec9 | The DMAIC method: the CONTROL phase. Characteristics, tasks, methods, tools. Methods to ensure the continuity of the implemented improvements. Implementing and conducting pilot activities. Control and monitoring of processes. The nature and method of identifying deviations and responding to errors of implemented processes after improvements. | 2 |
| Lec10 | Lean Six Sigma - examples, essence, characteristics. Certification opportunities for obtaining competencies to prove knowledge and ability to apply the methods discussed. | 2 |
| Lec11 | Methods for testing and evaluating the efficiency of production resource utilisation (OEE). Key performance indicators (availability, productivity, quality). Application of performance evaluation methods to the study of human resource utilisation. | 2 |
| Lec12 | Risk assessment and management in manufacturing. The characteristics of risk and its understanding in practice. The importance of being able to anticipate potential non-conformities. Methods and tools used to assess risk in manufacturing (FMEA). | 2 |
| Lec13 | Solving quality problems in production and how to effectively communicate the essence of quality assurance in the company: tools and methods (A3 report, 8D report). | 2 |
| Lec14 | Kaizen philosophy of continuous improvement. Overview of other methods used in quality management in manufacturing. Examples of improvements implemented in industry. | 2 |
| Lec15 | Summary of the essence and methods of quality management in a production organisation. | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |

| | | |
|--------|--|-----------------|
| Proj1 | Organizational classes, division into project groups. Preparation of individual materials for work in the project. | 2 |
| Proj2 | Discussion of the data on the examined production process in terms of its organization. Carrying out the base process. Introduction to the DMAIC process improvement method - DEFINE phase: defining the production process using tools such as project card, SIPOC, stakeholder analysis. | 2 |
| Proj3 | DMAIC process improvement method - MEASURE phase part 1: collecting process measurements for different operators, planning the process and measurement system. | 2 |
| Proj4 | DMAIC process improvement method - MEASURE phase part 2: development of a simplified version of the MSA (sum, mean, spread, X-R check sheet). | 2 |
| Proj5 | DMAIC process improvement method - ANALYSE phase: process data analysis, brainstorming, Ishikawa diagram. | 2 |
| Proj6 | DMAIC process improvement method - IMPROVE phase part 1: proposing methods of improving selected processes, determining the expected results. | 2 |
| Proj7 | DMAIC process improvement method - IMPROVE phase part 2: conducting a planned experiments. Selecting the optimum solution. | 2 |
| Proj8 | DMAIC process improvement method - CONTROL phase: planning pilot studies to implement the proposed improvements, formulating methods and tools for verification of the achieved results. | 2 |
| Proj9 | Consultation of the implementation of the DMAIC project. Completion of necessary measurements and reports. Discussion of errors. Conclusions of the first part of the project. | 2 |
| Proj10 | The essence of the client in ensuring the quality of production processes - discussion and development of a Quality Function Deployment (QFD) house for the analyzed process. | 2 |
| Proj11 | Methods for defining and planning production processes according to ISO9001:2015 - basic requirements, development of sample procedures. | 2 |
| Proj12 | Auditing quality management systems in accordance with ISO9001:2015 - development of a process audit form. Performing an internal audit for a selected process. | 2 |
| Proj13 | Risk in quality management - discussion and development of the process FMEA. | 2 |
| Proj14 | Multimedia presentation of projects, discussion of mistakes, discussion. | 2 |
| Proj15 | Evaluation and grades, discussing errors, checking acquired knowledge as needed. | 2 |
| | | Total hours: 30 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. case study N2. multimedia presentation N3. problem discussion N4. tutorials N5. project presentation |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | written exam |
| P = P | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|---------------------------|--|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | evaluation of the calculation part of the project, evaluation of the project preparation |
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | project defence |
| P = P | | |

| PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE |
|--|
| <p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hamrol A. - Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2012. 2. Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem. PWE, 2013. 3. Eckes G., tytuł: Rewolucja Six Sigma : jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski., wydawnictwo: MT Biznes, rok: 2010, 4. Norma ISO9001:2015 Zarządzanie jakością. Wymagania, 5. Prezentacje z wykładów. <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W. J. Latzko, D. M. Saunders, Cztery dni z dr. Demingiem. Nowoczesna teoria zarządzania., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998. 2. J. Oakland, P. Morris, "TQM. Ilustrowany przewodnik menedżera", Warszawa: Centrum Informacji Menedżera, 2000. 3. Szczepańska K., Zarządzanie jakością: koncepcje, metody, techniki, narzędzia. 2015. |

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Dagmara Łapczyńska email: Dagmara.Lapczynska@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Metody i narzędzia Lean Manufacturing**
 Name of subject in English: **Lean Manufacturing methods and tools**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Production Management**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM4075**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. General knowledge of process, production processes and production management

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami systemu Lean Manufacturing, istotą strumienia wartości w procesie produkcyjnym, źródłami marnotrawstwa i narzędziami Lean.
 C2. Acquiring the ability to use the basic Lean Manufacturing tools and methods of value stream mapping in manufacturing companies.
 C3. Acquiring skills in the observation of production processes, identification of waste and development of improvements.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Knows the sources of waste in production processes and understands the essence of the value stream mapping of a defined production process.

PEU_W02 - Knows specialized tools from the Lean family (5S, Heijunka, SMED, TPM, Just-in-time, Kanban), techniques, standards and rules for their application, as well as the principles of optimizing production processes using the above-mentioned Methods.

PEU_W03 - Can select various tools for the analysis of individual company processes.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Is able to select the appropriate analysis' methods and tools in the field of Lean Manufacturing in order to solve problems related to the elimination of waste in production processes, and is also able to critically evaluate the solutions prepared in this area.

PEU_U02 - Is able to design and propose changes in the organization and / or its selected areas with the use of Lean Manufacturing tools.

PEU_U03 - Can use the knowledge of Lean Manufacturing tools and creatively solve basic problems in the area of production with the use of these tools.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Can think and act in a creative and entrepreneurial way.

PEU_K02 - Is able to cooperate and work in a group, using the principles of Lean Manufacturing in the field of identification and reduction of waste in production processes.

PEU_K03 - Understands the need for continuous improvement of the organization, its processes and products.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Organizational classes + Module I: Lean Basic - basics of the Lean Management philosophy: History of Lean Management, standardization of processes, visual management, 5S | 4 |
| Lec2 | Module II: Managing the flow of materials, information and employees: Value Stream Mapping, Just in Time, Kanban, Heijunka and process optimization | 10 |
| Lec3 | Module III: Effective management of a technology park: SMED, TPM | 4 |
| Lec4 | Module IV: Kaizen - How to effectively involve employees in improving the organization? Employee ideas program and problem solving, TWI | 8 |
| Lec5 | Module V: Effective quality management PFMEA 2h cost reduction method | 2 |
| Lec6 | Credition | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |

| | | |
|-------|--|-----------------|
| Proj1 | Organizational classes - presentation of the purpose of the course, credition conditions, schedule for the implementation of individual projects and introduction to their subject matter | 2 |
| Proj2 | Module I: Lean Basic - basics of the Lean Management philosophy: standardization of processes, visual management, 5S | 2 |
| Proj3 | Module II: Managing the flow of materials, information and employees: Just in Time, kanban i heijunka VSM - Value Stream Mapping and process optimization * including consulting classes | 10 |
| Proj4 | Module III: Effective management of a technology park: SMED, TPM | 4 |
| Proj5 | Module IV: Kaizen - How to effectively involve employees in improving the organization? Employee ideas program and problem solving TWI * including consulting classes | 8 |
| Proj6 | Module V: Effective quality management PFMEA 2h cost reduction method | 2 |
| Proj7 | Credition | 2 |
| | | Total hours: 30 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. case study N2. self study - preparation for project class N3. informative lecture N4. problem exercises | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W01 | Evaluation test. |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---|---|
| F1 | PEU_W01; PEU_W02; PEU_W01; PEU_U01; PEU_U02; PEU_U03; PEU_K01; PEU_K02; PEU_K03 | Credit based on partial tasks. |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] Rother M., Shook L., Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumienia wartości, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2009, / Rother M., Shook L., Learning to See: Value Stream Mapping to create value and eliminate muda, Lean Enterprise Institute, 2009
- [2] Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W.: Lean Manufacturing. Doskonalenie produkcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017.
- [3] Marchwiński C., Shook J., Schroeder A.: Leksykon Lean. Ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management, Wyd. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010. / Lean Lexicon: A Graphical Glossary for Lean Thinkers by John Shook , Chet Marchwinski

SECONDARY LITERATURE

- [1] Womack J.P., Jones D.T., Roos D., Maszyna która zmieniła świat, Wyd. ProdPress.com, Wrocław 2008.
- [2] Łazicki, Lean Manufacturing – praktyczne zastosowanie metodologii, e-book, 2015

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Społecznościowy rozwój produktów**

Name of subject in English: **Social product development**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM4076**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|----------------------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | 15 | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | 25 | | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | Crediting with grade | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | 1 | | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | 1 | | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | 0.7 | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge acquired during the courses "Materials Science", "3D Engineering Graphics", "Manufacturing processes and techniques", "Marketing for Engineers".
2. Basic knowledge of intellectual property issues.
3. Knowledge and skills of using social media.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gaining knowledge in the field of using the power of the community in creating products tailored to the needs of the market and financing projects using the crowd.
- C2. Gaining the ability to define assessment criteria and make decisions regarding own and commissioned production (determining the grounds for decisions in the field of outsourcing).
- C3. Familiarizing with the sources of information on protected technical solutions (Intellectual Properties), as well as acquiring skills in the field of intellectual protection of new ideas.
- C4. Gaining the ability to prepare a business plan and prepare methods for quick and effective ways to present a business idea in terms of attracting investors.
- C5. Acquisition of the ability to think and act in a creative and logical way, to solve problems, to define priorities for the implementation of the task.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student knows the mechanisms of functioning of social platforms in order to acquire knowledge, funds and resources.

PEU_W02 - The student has knowledge of personal characteristics that determine the success of entrepreneurs, and building business relationships.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to analyze the market and search patent databases for existing restrictions.

PEU_U02 - The student is able to prepare a business model for a given project.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student understands the importance of using social media in shaping opinions and obtaining information useful from the point of view of entrepreneurs.

PEU_K02 - The student is able to use the synergy effect of crowd gathered on dedicated platforms in order to implement a joint venture.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Organizational informations. Introduction. Basic terms: Crowdsourcing, Crowdfunding, Examples of using communities in product development. | 1 |
| Lec2 | Entrepreneurship and Entrepreneur. Factors determining the success of an entrepreneur. | 2 |
| Lec3 | Creating founding teams. Building and maintaining business contacts. | 2 |
| Lec4 | Intellectual property law. How to secure the rights to an idea, How to effectively search patent databases? | 2 |
| Lec5 | Additive Manufacturing technologies in the manufacturing of prototypes. | 2 |
| Lec6 | Fundraising: Business Plan, Business Angels, Business Models. | 2 |

| | | |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec7 | Analysis of crowdfunding and crowdsourcing platforms. Principles of operation. | 2 |
| Lec8 | Course summary. Knowledge check. | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Classes | | Number of hours |
| CI1 | Organizational informations. Introduction. | 1 |
| CI2 | Methods of generating ideas. Creative session. | 2 |
| CI3 | Methods of evaluating ideas. Analytical hierarchical process. Defining evaluation criteria. | 2 |
| CI4 | Market analysis. Searching patent databases for existing solutions, similar to the given problem. Visual presentation of the product - preparation of the prototype model. | 2 |
| CI5 | The choose of proper manufacturing technology. Selection criteria. Determination of criteria helpful in making "make or buy" decisions. | 2 |
| CI6 | Development of a business model - Business Model Canvas. | 2 |
| CI7 | Effective and quick methods of product presentation. Pitch elevator presentations. | 2 |
| CI8 | Giving a presentation - completing the course. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. case study N3. problem exercises N4. laboratory experiment N5. multimedia presentation | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | final test |
| P = F1 | | |

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U02, PEU_K02 | oral responses, project defence |
| F2 | PEU_U01, PEU_K01 | participation in problem discussions |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] A. Ordanini , L. Miceli , M. Pizzetti , A. Parasuraman , (2011). Crowdfunding: Transforming customers into investors through innovative service platforms. Journal of Service Management 22 (4): 443

[2] Julia Kaltenbeck : Crowdfunding und Social Payments Im Anwendungskontext von Open Educational Resources . ePubli.

SECONDARY LITERATURE

[1] H. Ford, Edison As I Know Him, Kessinger Publishing, 2007.

[2] Osterwalder A., Pigneur Y., Business Model Generation, John Wiley & Sons, 2010

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Andrzej Pawlak tel.: 20-44 email: andrzej.p.pawlak@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Technologie przyrostowe w inżynierii produkcji**
 Name of subject in English: **Additive technologies in production engineering**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Production Management**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM4082**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge about the organization (manufacturing company) and the principles of its management.
2. Knowledge of designing technological processes
3. Knowledge in the area of computer technology for product and process design - CAx

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about commonly used manufacturing methods from the group of additive technologies.
- C2. Acquiring knowledge about how to design choices for production using additive technologies.
- C3. Acquiring knowledge in the field of application of computer design of products and processes in the context of additive technologies.
- C4. Acquiring the ability to prepare the manufacturing process using additive methods
- C5. Acquiring the ability to prepare a cost analysis of additive manufacturing.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - The student knows commonly used manufacturing methods from the group of additive technologies

PEU_W02 - The student understands the impact of the individual stages of the manufacturing process on the properties of the product manufactured using methods from the group of additive technologies

PEU_W03 - The student knows the areas of impact of parasal technologies on the organization of production in an enterprise, including the forms of its organization and additive manufacturing scenarios

The student knows dedicated engineering software used to prepare a process from the group of additive technologies.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - The student is able to design a prototype of a selection intended for production using additive technologies

PEU_U02 - The student is able to develop the design concept of products manufactured using additive technologies

PEU_U03 - The student is able to develop and prepare an additive manufacturing process based on the requirements for the final product

The student is able to prepare a cost analysis of production using additive technology

The student is able to use dedicated engineering software used to prepare a process from the group of additive technologies

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - The student is able to search for and use the literature recommended for the course and acquire knowledge independently.

PEU_K02 - The student is able to think and critically analyze the functioning of the designed manufacturing process in order to increase its effectiveness.

PEU_K03 - The student is able to appropriately determine priorities for the implementation of tasks and problems specified by himself or others.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introduction to additive technologies: processes, materials, machines. | 4 |
| Lec2 | Areas of impact of parasal technologies on the organization of production in the enterprise. Forms of production organization supported by additive technologies. | 2 |
| Lec3 | Methods of implementing additive technologies in the enterprise. Processes accompanying additive manufacturing. Standards in additive technologies | 2 |
| Lec4 | Product and process quality control methods. Cost analysis of additive manufacturing | 2 |
| Lec5 | IT tools for product design, process preparation, process supervision, quality control, logistics in the context of additive technologies | 2 |
| Lec6 | Discussion of AM applications in manufacturing processes - case study. | 2 |
| Lec7 | Test | 1 |
| | | Total hours: 15 |

| Form of classes – Project | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Proj1 | The project involves the preparation of a concept of the manufacturing process for a product manufactured using additive technology. On the basis of a defined product that meets the conditions for manufacturing it using additive methods (e. g. weight reduction, consolidation of parts, point production, personalization), technological and economic assumptions for the implementation of such a manufacturing process should be prepared. At the last stage of the project, product prototypes will be verified experimentally. Work in groups max. 3 students. | 15 |
| | | Total hours: 15 |

| TEACHING TOOLS USED |
|--|
| N1. self study - preparation for project class N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. project presentation N4. tutorials |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Final colloquium in written or oral form |
| P = F1 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|--|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Report and presentation of the prepared project |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] Gibson, Ian., David W. Rosen, and Brent Stucker. Additive Manufacturing Technologies Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing. 1st ed. 2010. New York, NY: Springer US, 2010.

[2] Evers, Daniel. Managing 3D Printing: Operations Management for Additive Manufacturing. Cham: Springer International Publishing AG, 2020.

[3] Wong, Chee How, Chee How Wong, and Wai Yee Yeong. Standards, Quality Control, and Measurement Sciences in 3D Printing and Additive Manufacturing. First edition. Boston, MA: Elsevier, 2017.

SECONDARY LITERATURE

[1] Kamara, Sheku, and Kathy S. Faggiani. Fundamentals of Additive Manufacturing for the Practitioner. First edition. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2021.

[2] Kowalski, Arkadiusz, and Robert Waszkowski. Layout Guidelines for 3D Printing Devices. Applied Sciences 10, no. 18. 2020

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Zarządzanie wiedzą**

Name of subject in English: **Knowledge management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM4083**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a basic knowledge of management of the enterprise. Knows and understands the essence of the management process and management functions.
2. Understands basic economic concepts and rights as well as economic phenomena and their effects.
3. Has the skill of working in a team.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gaining knowledge of basic methods and techniques of knowledge management and their impact on the functioning of production systems, the company, and its environment.
- C2. Acquiring knowledge of methods and techniques that enhance the effectiveness of knowledge creation and sharing within a company, as well as the ability to apply them in practice.
- C3. Understanding selected knowledge management tools, their selection, and implementation based on the needs of the company.
- C4. Familiarising with the essence and possibilities of building the innovative and knowledge-based economy with the usage of advanced manufacturing.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Has knowledge of the definition of the concept of knowledge and knowledge management, knows the essence and goals of knowledge management. Distinguishes explicit and tacit knowledge. Can define elements that influence shaping the organization's internal environment for effective knowledge management.

PEU_W02 - Understands the concept of organizational culture, knows the process of its shaping and its importance for effective knowledge management.

PEU_W03 - Knows knowledge management tools and can propose solutions for their use.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Can identify the process of creating knowledge and sharing knowledge in the enterprise.

PEU_U02 - Is able to recognize needs of an enterprise in the area of knowledge management and point out solutions to improve processes of creating and sharing knowledge.

PEU_U03 - Can choose knowledge management tools depending on the needs of the knowledge management system in the enterprise.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Understands the necessity of continuous knowledge acquisition and sharing, including the improvement of professional and social competencies.

PEU_K02 - Can think and critically analyze the functioning of systems to improve its effectiveness.

PEU_K03 - Is aware of the responsibility for their work and attitudes, as well as their impact on the functioning of the team and/or the company.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introductory information. The concept of knowledge. The pyramid of knowledge. Types of knowledge. Differences between information and knowledge. Information management. Management of knowledge. Knowledge management cycle | 1 |
| Lec2 | Knowledge creation process. Sources of knowledge creation. Strategies of knowledge creation. Knowledge sharing process. Methods and techniques supporting the process of sharing knowledge. | 2 |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec3 | The concept of organizational culture. Features of organizational culture supporting knowledge management and innovativeness. Methods of shaping organizational culture. | 2 |
| Lec4 | Building a knowledge-based organization through human resource management and changes in the organizational structure. Motivating for creating and sharing knowledge. Organizational structures supporting knowledge management. | 2 |
| Lec5 | Information system and knowledge management system. Development of knowledge management systems. "Hard" (IT) knowledge management tools and the possibilities of their use. | 2 |
| Lec6 | "Soft" (Non-IT) knowledge management tools. Communities of practice. Organization learning. The learning organization. | 2 |
| Lec7 | Benefits of knowledge management. The concept of knowledge-based economy. Building knowledge-based economies. Role of advanced manufacturing in the innovativeness of the economy. | 2 |
| Lec8 | Test. | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introductory information. Grouping students into project teams. Selection of the enterprise for the project. | 1 |
| Proj2 | Knowledge audit in a selected company. Elements of an audit of the knowledge management system in a chosen enterprise. | 2 |
| Proj3 | Research on the organizational culture of the enterprise. | 2 |
| Proj4 | Analysis of the results of organizational culture research and designing changes in organizational culture to enhance the effectiveness of knowledge management. | 2 |
| Proj5 | Improving knowledge creating and knowledge sharing in the enterprise through changes in human resource management and changes in the organizational structure. | 2 |
| Proj6 | Selection and design of a knowledge management tool to be used in the enterprise. | 4 |
| Proj7 | Project's presentations as a session of knowledge sharing between students. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for project class N3. tutorials N4. project presentation |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Test. |
| P = P | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|--|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Written report, presentation |
| P = F+P | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Jashapara A., Knowledge Management: an Integrated Approach, Prentice Hall, 2010.
2. Becerra-Fernandez I., Sabherwal R., Knowledge Management. Systems and Processes. 2nd Edition, Routledge, 2014.
3. Pasher E., Ronen T., The Complete Guide to Knowledge Management. A Strategic Plan To Leverage Your Company's Intellectual Capital, John Wiley & Sons, 2011.
4. North K, Kumta G., Knowledge Management, Value Creation Through Organizational Learning, Springer, 2018.
5. Senge P.M., The Fifth Discipline: The Art & Practice of The Learning Organization, Doubleday, 2006.

SECONDARY LITERATURE

1. Molasy M., Walecka-Jankowska K., Zgrzywa-Ziemak A., Modeling social behaviors in organizations through shaping the culture focused on organizational learning. W: Modeling social behavior and its applications / eds. Lucas Jódar Sánchez [i in.]. New York, Nova Science Publishers, cop. 2018. s. 69-86.
2. Young R., Knowledge Management Tools and Techniques Manual, Asian Productivity Organization, 2010
3. Evans C., Managing for Knowledge. HR's strategic role, Butterworth-Heinemann 2003.
4. Rhem A.J., Knowledge Management in Practice, Auerbach Publications, 2016.
5. N. Milton, The Knowledge Manager's Handbook: A Step-by-Step Guide to Embedding Effective Knowledge Management in your Organization, 2019.
6. Rao M., Knowledge Management Tools and Techniques: Practitioners and Experts Evaluate KM Solutions, Butterworth-Heinemann, 2004.
7. Cameron K.S., Quinn R.E., Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework, The Jossey-bass Business & Management Series, 2007.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Zarządzanie cyklem życia produktu**

Name of subject in English: **Product Lifecycle Management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM4084**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 50 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. knowledge of IT systems in the manufacturing
2. knowledge of the new product development process
3. knowledge, including practical CAD systems

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The aim of the course is to provide knowledge about the principles and importance of product lifecycle management, ie from its inception until its disposal in manufacturing systems.
- C2. The aim of the course is to provide basic information about the methods and techniques of managed of the product life stages.
- C3. Will be presented and used the latest solutions that support the work of the product lifecycle management, including tools of the PLM family (Product Lifecycle Management).

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - defining and explaining the role and functions of the PLM system in the production system

PEU_W02 - understanding the importance of integration and the process approach in the organization of the manufacturing system

PEU_W03 - knowledge about all stages of the product life and their interrelationships

II. Relating to skills:

PEU_U01 - ability to model a new product - design and technological documentation

PEU_U02 - team management skills development

PEU_U03 - ability of modeling workflows

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Think and act in a logical manner

PEU_K02 - Can draw logical conclusions and resolve problem.

PEU_K03 - Able to prioritize appropriately for implementation specified by you or other tasks.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introduction to subject | 2 |
| Lec2 | Product Lifecycle Management - stages of life | 2 |
| Lec3 | Managing product development - market research | 2 |
| Lec4 | Managing product development - design | 2 |
| Lec5 | Product data management - project, BOM | 2 |
| Lec6 | Product data management - process & production planning | 2 |
| Lec7 | Workflow management | 2 |
| Lec8 | Product Data Management - documents, classification | 2 |
| Lec9 | Product data management - changes | 2 |
| Lec10 | Product Lifecycle Management - maintenance, service | 2 |
| Lec11 | The importance of product lifecycle management | 2 |
| Lec12 | Standards in PDM / PLM | 2 |
| Lec13 | PLM Market | 2 |
| Lec14 | Trends in Product Lifecycle Management | 2 |
| Lec15 | PLM, Circular Economy and Industry 4.0 | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |

| | | |
|-------|---|-----------------|
| Proj1 | Introduction to the principles of the project and its organizational assumptions. Students working in design groups will develop design assumptions for a new product. They develop the concept of a new product and its technical and economic analysis. | 8 |
| Proj2 | Using CAx tools, they will model the product, its structure and the technological process of its production. | 12 |
| Proj3 | Selected business processes needed to produce the product and its documentation will also be modeled using PLM tools. The process will be simulated using workflow management tools. | 8 |
| Proj4 | Presentation and defense of the project. | 2 |
| | | Total hours: 30 |

| | | |
|---|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. tutorials N2. self study - preparation for project class N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides N4. multimedia presentation N5. project presentation | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Final test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|--|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Project defense |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

script: Production Management, Mariusz Cholewa, PhD(Eng.)

SECONDARY LITERATURE

Product Lifecycle Management (vol 1,2, 3), John Stark, 2018

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: mariusz.cholewa@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Monitorowanie i wizualizacja w wytwarzaniu**
 Name of subject in English: **Monitoring and visualization in manufacturing**
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**
 Specialization (if applicable): **Production Management**
 Level and form of studies: **II level, full-time**
 Kind of subject: **obligatory**
 Subject code: **W10ZIP-SM4085**
 Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 30 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 50 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 2 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 2 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 1.4 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge in the field of geometric modeling in the field of building numerical models
2. Basics of the method of multi-body systems

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the ability to develop a numerical mode
- C2. Acquiring the ability to simulate a mechanical system
- C3. Acquiring the ability to prepare a presentation, processing the results

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - He knows the basics of the theory of the multi-body systems method

PEU_W02 - Has the knowledge of the simulation of spatial systems in the field of statics and dynamics

PEU_W03 - Is able to identify the kinematic system and problems occurring in it

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Student has acquired the ability to use a program for calculating the multi-body systems method

PEU_U02 - Can simulate a mechanical system

PEU_U03 - Can process simulation results and draw conclusions

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction to the simulation system by the method of multi-body systems | 2 |
| Lec2 | Principles of building a simulation model for analyzes using the UW method | 2 |
| Lec3 | Overview of the Graphical User Interface of the Simulation Program (GUI) | 2 |
| Lec4 | Principles of construction and developement of rigid models as well as with flexible elements, principles of superimposing kinematic pairs, setting the input signal, modeling disturbances, forces, moments, contacts, friction | 2 |
| Lec5 | Overview of methods of building simulation models of complex mechanical systems (hexapod, car model with suspension) | 3 |
| Lec6 | Presentation of the methods of using the available mathematical tools for data processing in the post-processor | 3 |
| Lec7 | Assesment | 1 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introduction to the simulation system by the method of multi-body systems | 2 |
| Proj2 | Principles of building a simulation model for analyzes using the UW method | 4 |
| Proj3 | Overview of the Graphical User Interface of the Simulation Program (GUI) | 4 |
| Proj4 | Construction of rigid models, rules of superimposing kinematic pairs, setting the forcing signal | 4 |
| Proj5 | Modeling of disturbances, forces, moments, contacts, friction | 3 |
| Proj6 | Construction of simulation models of complex mechanical systems (hexapod, car model with suspension) | 3 |
| Proj7 | Analysis of the obtained results, modification proposals | 3 |

| | | |
|--------|---|-----------------|
| Proj8 | Presentation of the methods of using the available mathematical tools for data processing in the post-processor | 3 |
| Proj9 | Visualization of the obtained data (model, simulation and obtained results), preparation of the presentation | 3 |
| Proj10 | Assesment | 1 |
| | | Total hours: 30 |

| | | |
|---|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. multimedia presentation N2. self study - preparation for project class N3. report preparation | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Final test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | project assesment |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Wojtyra M., Frączek J., Metoda układów wielocłonowych w dynamice mechanizmów – ćwiczenia z zastosowaniem programu ADAMS, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej

SECONDARY LITERATURE

Articles in international journals from the Web of Science and Scopus databases consistent with the course topics

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Piotr Górski tel.: 37-81 email: piotr.gorski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Logistyka łańcuchów dostaw**

Name of subject in English: **Supply chains logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM5000**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a basic knowledge in the areas of management, logistic processes/systems performance design and testing.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding the issues of making strategic and operational decisions in the development of logistics and operation of external supply chains operating in a competitive market environment.
- C2. Acquiring the ability to plan and organize the flow of material and information in procurement and distribution processes.
- C3. Acquiring the ability to design cooperation and integration processes in supply chains to achieve the desired economic effects of the company's operation.
- C4. Acquiring the ability to obtain information from the literature, databases, and other sources in order to prepare research paper on a selected topic.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Has an extended knowledge of the research, design, and supply chain management, especially in the phases of the supply and distribution.

PEU_W02 - Can identify cooperation and integration processes in supply chains for reference desired economic results of the enterprise.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Can use a properly chosen information and communication technologies in order to analyze and assess the supply chains performance level.

PEU_U02 - Has the ability to use methods of improving the efficiency of the logistics system.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Can think and act in a creative way.

PEU_K02 - Able to interact and work in a group.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Supply chains. Supply chain management - introduction. | 2 |
| Lec2 | Logistic cooperation in the area of supply chain management. | 2 |
| Lec3 | Supply chain management. The basic methods, tools and management concepts. Customer Relationship Management. | 2 |
| Lec4 | Basic concepts of time management. The quality of logistics processes. | 2 |
| Lec5 | The role of information and information systems in supply chain management. | 2 |
| Lec6 | The assessment of the integrated logistics chain performance level. | 2 |
| Lec7 | Risk management in supply chains. | 2 |
| Lec8 | Integrated logistics chain performance design. | 2 |
| Lec9 | Network organization and virtual organization. | 2 |
| Lec10 | The costs and their reduction in supply chain management. | 2 |
| Lec11 | Logistics centers as a link in the effective performance of supply chains. | 2 |
| Lec12 | Directions and concepts of improvement of supply chain management. | 2 |
| Lec13 | Development trends of supply chains. Supply chain automation. | 4 |
| Lec14 | Assessment test. | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introduction to project classes: Discussion of the basic concepts and premises for the development of logistics chains. Distribution of project tasks. | 1 |

| | | |
|-------|---|-----------------|
| Proj2 | The beer game - problems of transactional supply chains. | 4 |
| Proj3 | Vendor Management Inventory (VMI concept) in supply chain optimization - implementation concept in a selected industry. | 2 |
| Proj4 | JiT as a method of improving the efficiency of supply chains - implementation concept in a selected industry. | 2 |
| Proj5 | Quick Response (QR) strategy as the basis for building partner relationships in the supply chain. | 2 |
| Proj6 | The SCOR model as a tool for a sustainable supply chain. | 2 |
| Proj7 | The Balanced Scorecard as a tool for effective supply chain management. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. tutorials N4. self study - preparation for project class N5. case study | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|------------------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 | evaluation of project preparation |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02 | participation in problem discussions |
| P = (1/2)F1+(1/2)F2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007
2. Christopher M., Logistyka i zarządzanie łańcuchem podaży. Jak obniżyć koszty i poprawić jakość obsługi, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.
3. Christopher M., Strategia zarządzania dystrybucją. Praktyka logistyki biznesu, Agencja Wydawnicza "Placet", Warszawa 1996.
4. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.
5. Kisperska-Moroń D. (red.), Pomiar funkcjonowania łańcuchów dostaw, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
6. Logistyka on-line. Zarządzanie łańcuchem dostaw w dobie gospodarki elektronicznej, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, PWE Warszawa 2002.
7. Rutkowski K. (red.), Logistyka dystrybucji. Specyfika, tendencje rozwojowe, dobre praktyki, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005.
8. Rutkowski K. (red.), Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, SGH, Warszawa 1999.
9. Świerczek, Artur. Zarządzanie łańcuchem dostaw w ujęciu zintegrowanym. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2019.
10. Witkowski J., Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia, PWE Warszawa 2003.

SECONDARY LITERATURE

1. Chopra S., Meindl P., Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operation, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 2001.
2. Handfield R.B., Nichols E.L. Jr, Introduction to Supply Chain Management, Prentice Hall, New Jersey 1999.
3. Knolmayer G., Mertens P., Zeier A., Supply Chain Management Based on SAP Systems. Order Management in Manufacturing Companies, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002.
4. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Logistyka łańcuchów dostaw**

Name of subject in English: **Supply chains logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM5000**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a basic knowledge in the areas of management, logistic processes/systems performance design and testing.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding the issues of making strategic and operational decisions in the development of logistics and operation of external supply chains operating in a competitive market environment.
- C2. Acquiring the ability to plan and organize the flow of material and information in procurement and distribution processes.
- C3. Acquiring the ability to design cooperation and integration processes in supply chains to achieve the desired economic effects of the company's operation.
- C4. Acquiring the ability to obtain information from the literature, databases, and other sources in order to prepare research paper on a selected topic.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Has an extended knowledge of the research, design, and supply chain management, especially in the phases of the supply and distribution.

PEU_W02 - Can identify cooperation and integration processes in supply chains for reference desired economic results of the enterprise.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Can use a properly chosen information and communication technologies in order to analyze and assess the supply chains performance level.

PEU_U02 - Has the ability to use methods of improving the efficiency of the logistics system.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Can think and act in a creative way.

PEU_K02 - Able to interact and work in a group.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Supply chains. Supply chain management - introduction. | 2 |
| Lec2 | Logistic cooperation in the area of supply chain management. | 2 |
| Lec3 | Supply chain management. The basic methods, tools and management concepts. Customer Relationship Management. | 2 |
| Lec4 | Basic concepts of time management. The quality of logistics processes. | 2 |
| Lec5 | The role of information and information systems in supply chain management. | 2 |
| Lec6 | The assessment of the integrated logistics chain performance level. | 2 |
| Lec7 | Risk management in supply chains. | 2 |
| Lec8 | Integrated logistics chain performance design. | 2 |
| Lec9 | Network organization and virtual organization. | 2 |
| Lec10 | The costs and their reduction in supply chain management. | 2 |
| Lec11 | Logistics centers as a link in the effective performance of supply chains. | 2 |
| Lec12 | Directions and concepts of improvement of supply chain management. | 2 |
| Lec13 | Development trends of supply chains. Supply chain automation. | 4 |
| Lec14 | Assessment test. | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introduction to project classes: Discussion of the basic concepts and premises for the development of logistics chains. Distribution of project tasks. | 1 |

| | | |
|-------|---|-----------------|
| Proj2 | The beer game - problems of transactional supply chains. | 4 |
| Proj3 | Vendor Management Inventory (VMI concept) in supply chain optimization - implementation concept in a selected industry. | 2 |
| Proj4 | JiT as a method of improving the efficiency of supply chains - implementation concept in a selected industry. | 2 |
| Proj5 | Quick Response (QR) strategy as the basis for building partner relationships in the supply chain. | 2 |
| Proj6 | The SCOR model as a tool for a sustainable supply chain. | 2 |
| Proj7 | The Balanced Scorecard as a tool for effective supply chain management. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | | |
|--|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | | |
| N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. tutorials N4. self study - preparation for project class N5. case study | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02 | test |
| P = F1 | | |

| | | |
|--|------------------------------------|---|
| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 | evaluation of project preparation |
| F2 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02 | participation in problem discussions |
| P = (1/2)F1+(1/2)F2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007
2. Christopher M., Logistyka i zarządzanie łańcuchem podaży. Jak obniżyć koszty i poprawić jakość obsługi, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.
3. Christopher M., Strategia zarządzania dystrybucją. Praktyka logistyki biznesu, Agencja Wydawnicza "Placet", Warszawa 1996.
4. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.
5. Kisperska-Moroń D. (red.), Pomiar funkcjonowania łańcuchów dostaw, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
6. Logistyka on-line. Zarządzanie łańcuchem dostaw w dobie gospodarki elektronicznej, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, PWE Warszawa 2002.
7. Rutkowski K. (red.), Logistyka dystrybucji. Specyfika, tendencje rozwojowe, dobre praktyki, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005.
8. Rutkowski K. (red.), Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, SGH, Warszawa 1999.
9. Świerczek, Artur. Zarządzanie łańcuchem dostaw w ujęciu zintegrowanym. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2019.
10. Witkowski J., Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia, PWE Warszawa 2003.

SECONDARY LITERATURE

1. Chopra S., Meindl P., Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operation, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 2001.
2. Handfield R.B., Nichols E.L. Jr, Introduction to Supply Chain Management, Prentice Hall, New Jersey 1999.
3. Knolmayer G., Mertens P., Zeier A., Supply Chain Management Based on SAP Systems. Order Management in Manufacturing Companies, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002.
4. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Nowoczesne trendy w produkcji**

Name of subject in English: **Modern trends in production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM5001**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|-------------|---------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | | |
| Form of crediting | Examination | | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of conventional production
2. Basic knowledge of the organization of production
3. Knowledge of the basics of Lean tools

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Explain to the student the assumptions of modern manufacturing
- C2. Explain to the student the assumptions and goals of the circular economy
- C3. Indicate the latest trends in the transformation of manufacturing companies as part of Industry 4.0
- C4. Explain the assumptions of new business models

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Student is able to define the main assumptions of the circular economy

PEU_W02 - Student is able to indicate the main trends in the transformation of enterprises

PEU_W03 - Student understands the basics of new business models

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Student is able to propose a modification of the conventional production system, adjusting it to the assumptions of circular economy

PEU_U02 - Student is able to propose directions of changes in a traditional enterprise as part of the transformation to Industry 4.0

PEU_U03 - Student is able to select and evaluate business models

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Student is able to search and use the literature recommended for the course and to acquire knowledge on his own

PEU_K02 - Student participates in forum discussions and works in groups

PEU_K03 - Student is able to present his own ideas

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction, lecture program, rules of completing and basic assumptions related to the basis of trends in production | 2 |
| Lec2 | Circular economy. Basic assumptions, definitions. | 2 |
| Lec3 | Raw materials, recycling, residual waste - the main cycle of the circular economy | 2 |
| Lec4 | Designing products and processes for the circular economy. | 2 |
| Lec5 | Production and distribution in a circular economy | 2 |
| Lec6 | Design Thinking | 2 |
| Lec7 | Business model CANVAS | 2 |
| Lec8 | Additive processes, design for AM part 1 | 2 |
| Lec9 | Additive processes, design for AM part 2 | 2 |
| Lec10 | Industry of the future (Industry 4.0), introduction, basic assumptions, key technologies | 2 |
| Lec11 | Transformation of enterprises, presentation of example cases of companies operating on the basis of key technologies I 4.0, part 1 | 2 |
| Lec12 | Transformation of enterprises, presentation of example cases of companies operating on the basis of key technologies I 4.0, part 2 | 2 |
| Lec13 | Smart factory - case study, changing key competences of personnel | 2 |
| Lec14 | | 2 |
| Lec15 | Summary | 2 |

| | |
|--|-----------------|
| | Total hours: 30 |
|--|-----------------|

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
 N2. case study
 N3. informative lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Exam |
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Activity in the classroom |
| P = (F1+F2)/2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE
 1. Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Pikoń K.
 2. Czwarta Rewolucja Przemysłowa - Klaus Schwab

SECONDARY LITERATURE
 1. Industry 4.0, Entrepreneurship and Structural Change in New Digital Landscape - Devezas, Tessaleno

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Nowoczesne trendy w produkcji**

Name of subject in English: **Modern trends in production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM5001**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|-------------|---------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 50 | | | | |
| Form of crediting | Examination | | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 1.2 | | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of conventional production
2. Basic knowledge of the organization of production
3. Knowledge of the basics of Lean tools

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Explain to the student the assumptions of modern manufacturing
- C2. Explain to the student the assumptions and goals of the circular economy
- C3. Indicate the latest trends in the transformation of manufacturing companies as part of Industry 4.0
- C4. Explain the assumptions of new business models

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Student is able to define the main assumptions of the circular economy

PEU_W02 - Student is able to indicate the main trends in the transformation of enterprises

PEU_W03 - Student understands the basics of new business models

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Student is able to propose a modification of the conventional production system, adjusting it to the assumptions of circular economy

PEU_U02 - Student is able to propose directions of changes in a traditional enterprise as part of the transformation to Industry 4.0

PEU_U03 - Student is able to select and evaluate business models

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Student is able to search and use the literature recommended for the course and to acquire knowledge on his own

PEU_K02 - Student participates in forum discussions and works in groups

PEU_K03 - Student is able to present his own ideas

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Introduction, lecture program, rules of completing and basic assumptions related to the basis of trends in production | 2 |
| Lec2 | Circular economy. Basic assumptions, definitions. | 2 |
| Lec3 | Raw materials, recycling, residual waste - the main cycle of the circular economy | 2 |
| Lec4 | Designing products and processes for the circular economy. | 2 |
| Lec5 | Production and distribution in a circular economy | 2 |
| Lec6 | Design Thinking | 2 |
| Lec7 | Business model CANVAS | 2 |
| Lec8 | Additive processes, design for AM part 1 | 2 |
| Lec9 | Additive processes, design for AM part 2 | 2 |
| Lec10 | Industry of the future (Industry 4.0), introduction, basic assumptions, key technologies | 2 |
| Lec11 | Transformation of enterprises, presentation of example cases of companies operating on the basis of key technologies I 4.0, part 1 | 2 |
| Lec12 | Transformation of enterprises, presentation of example cases of companies operating on the basis of key technologies I 4.0, part 2 | 2 |
| Lec13 | Smart factory - case study, changing key competences of personnel | 2 |
| Lec14 | | 2 |
| Lec15 | Summary | 2 |

| | |
|--|-----------------|
| | Total hours: 30 |
|--|-----------------|

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
 N2. case study
 N3. informative lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|--|---|
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Exam |
| F2 | PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Activity in the classroom |
| P = (F1+F2)/2 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE
 1. Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Pikoń K.
 2. Czwarta Rewolucja Przemysłowa - Klaus Schwab

SECONDARY LITERATURE
 1. Industry 4.0, Entrepreneurship and Structural Change in New Digital Landscape - Devezas, Tessaleno

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Symulacja procesów wytwórczych**

Name of subject in English: **Simulation of manufacturing processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM5002**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|---------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | 25 | |
| Form of crediting | | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of process planning
2. Knowledge of factory layout planning

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction to with the problems design methods of simulation models of manufacturing systems
- C2. The acquisition of practical skills-building simulation models and analyzing their results
- C3. Understanding the issues of multi-criteria optimization of manufacturing systems

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Using the example simulation tool for manufacturing systems

PEU_U02 - Building adequate, discrete simulation models for production systems

PEU_U03 - The use of simulation tools for the analysis of production systems

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Project | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Proj1 | Introduction to the subject of simulation of manufacturing systems. Providing information about the course completion conditions. | 1 |
| Proj2 | Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries | 2 |
| Proj3 | Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries including hardening operations | 2 |
| Proj4 | Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of delivery including quality control operations | 2 |
| Proj5 | Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries at various production plan | 2 |
| Proj6 | Building deterministic simulation model of manufacturing system to determine the optimum frequency of operation of supply assembly including | 2 |
| Proj7 | Construction of a simulation model of a deterministic production system in order to determine the optimal frequency of deliveries, taking into account various means of transport and costs | 2 |
| Proj8 | Performing a test | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

N1. problem exercises

N2. calculation exercises

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Final test |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Kowalski A., Forecasting and simulation of production processes. Wrocław University of Technology: PRINTPAP, Łódź, 2011
2. Krenczyk D., Pawlewski P., Plinta D. Symulacja procesów produkcyjnych, PWE, Warszawa, 2022
3. Maciąg A.; Pietroń, R.; Kukła, S. Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie; Zarządzanie i inżynieria produkcji; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne: Warszawa, 2013

SECONDARY LITERATURE

1. Zdanowicz R., Świder J.: Komputerowe modelowanie procesów wytwórczych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013
2. Gawin B., Marcinkowski B.: Symulacja procesów biznesowych. Standardy BPMS i BPMN w praktyce. Helion, Gliwice 2013

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Symulacja procesów wytwórczych**

Name of subject in English: **The simulation of manufacturing processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM5002**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|---------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | | | | 25 | |
| Form of crediting | | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of process planning
2. Knowledge of factory layout planning

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction to with the problems design methods of simulation models of manufacturing systems
- C2. The acquisition of practical skills-building simulation models and analyzing their results
- C3. Understanding the issues of multi-criteria optimization of manufacturing systems

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Using the example simulation tool for manufacturing systems

PEU_U02 - Building adequate, discrete simulation models for production systems

PEU_U03 - The use of simulation tools for the analysis of production systems

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Project | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Proj1 | Introduction to the subject of simulation of manufacturing systems. Providing information about the course completion conditions. | 1 |
| Proj2 | Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries | 2 |
| Proj3 | Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries including hardening operations | 2 |
| Proj4 | Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of delivery including quality control operations | 2 |
| Proj5 | Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries at various production plan | 2 |
| Proj6 | Building deterministic simulation model of manufacturing system to determine the optimum frequency of operation of supply assembly including | 2 |
| Proj7 | Construction of a simulation model of a deterministic production system in order to determine the optimal frequency of deliveries, taking into account various means of transport and costs | 2 |
| Proj8 | Performing a test | 2 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

N1. problem exercises

N2. calculation exercises

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
|--|---------------------------|---|
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03 | Final test |
| P = F1 | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Kowalski A., Forecasting and simulation of production processes. Wrocław University of Technology: PRINTPAP, Łódź, 2011
2. Krenczyk D., Pawlewski P., Plinta D. Symulacja procesów produkcyjnych, PWE, Warszawa, 2022
3. Maciąg A.; Pietroń, R.; Kukła, S. Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie; Zarządzanie i inżynieria produkcji; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne: Warszawa, 2013

SECONDARY LITERATURE

1. Zdanowicz R., Świder J.: Komputerowe modelowanie procesów wytwórczych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013
2. Gawin B., Marcinkowski B.: Symulacja procesów biznesowych. Standardy BPMS i BPMN w praktyce. Helion, Gliwice 2013

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Zarządzanie wiedzą**

Name of subject in English: **Knowledge management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM5004**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a basic knowledge of management of the enterprise. Knows and understands the essence of the management process and management functions.
2. Understands basic economic concepts and rights as well as economic phenomena and their effects.
3. Has the skill of working in a team.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gaining knowledge of basic methods and techniques of knowledge management and their impact on the functioning of production systems, the company, and its environment.
- C2. Acquiring knowledge of methods and techniques that enhance the effectiveness of knowledge creation and sharing within a company, as well as the ability to apply them in practice.
- C3. Understanding selected knowledge management tools, their selection, and implementation based on the needs of the company.
- C4. Familiarising with the essence and possibilities of building the innovative and knowledge-based economy with the usage of advanced manufacturing.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Has knowledge of the definition of the concept of knowledge and knowledge management, knows the essence and goals of knowledge management. Distinguishes explicit and tacit knowledge. Can define elements that influence shaping the organization's internal environment for effective knowledge management.

PEU_W02 - Understands the concept of organizational culture, knows the process of its shaping and its importance for effective knowledge management.

PEU_W03 - Knows knowledge management tools and can propose solutions for their use.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Can identify the process of creating knowledge and sharing knowledge in the enterprise.

PEU_U02 - Is able to recognize needs of an enterprise in the area of knowledge management and point out solutions to improve processes of creating and sharing knowledge.

PEU_U03 - Can choose knowledge management tools depending on the needs of the knowledge management system in the enterprise.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Understands the necessity of continuous knowledge acquisition and sharing, including the improvement of professional and social competencies.

PEU_K02 - Can think and critically analyze the functioning of systems to improve its effectiveness.

PEU_K03 - Is aware of the responsibility for their work and attitudes, as well as their impact on the functioning of the team and/or the company.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introductory information. The concept of knowledge. The pyramid of knowledge. Types of knowledge. Differences between information and knowledge. Information management. Management of knowledge. Knowledge management cycle. | 1 |
| Lec2 | Knowledge creation process. Sources of knowledge creation. Strategies of knowledge creation. Knowledge sharing process. Methods and techniques supporting the process of sharing knowledge. | 2 |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec3 | The concept of organizational culture. Features of organizational culture supporting knowledge management and innovativeness. Methods of shaping organizational culture. | 2 |
| Lec4 | Building a knowledge-based organization through human resource management and changes in the organizational structure. Motivating for creating and sharing knowledge. Organizational structures supporting knowledge management. | 2 |
| Lec5 | Information system and knowledge management system. Development of knowledge management systems. "Hard" (IT) knowledge management tools and the possibilities of their use. | 2 |
| Lec6 | "Soft" (Non-IT) knowledge management tools. Communities of practice. Organization learning. The learning organization. | 2 |
| Lec7 | Benefits of knowledge management. The concept of knowledge-based economy. Building knowledge-based economies. Role of advanced manufacturing in the innovativeness of the economy. | 2 |
| Lec8 | Test. | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introductory information. Grouping students into project teams. Selection of the enterprise for the project. | 1 |
| Proj2 | Knowledge audit in a selected company. Elements of an audit of the knowledge management system in a chosen enterprise. | 2 |
| Proj3 | Research on the organizational culture of the enterprise. | 2 |
| Proj4 | Analysis of the results of organizational culture research and designing changes in organizational culture to enhance the effectiveness of knowledge management. | 2 |
| Proj5 | Improving knowledge creating and knowledge sharing in the enterprise through changes in human resource management and changes in the organizational structure. | 2 |
| Proj6 | Selection and design of a knowledge management tool to be used in the enterprise. | 4 |
| Proj7 | Project's presentations as a session of knowledge sharing between students. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for project class N3. tutorials N4. project presentation |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Test |
| P = P | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|--|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Written report, presentation |
| P = F+P | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Jashapara A., Knowledge Management: an Integrated Approach, Prentice Hall, 2010.
2. Becerra-Fernandez I., Sabherwal R., Knowledge Management. Systems and Processes. 2nd Edition, Routledge, 2014.
3. Pasher E., Ronen T., The Complete Guide to Knowledge Management. A Strategic Plan To Leverage Your Company's Intellectual Capital, John Wiley & Sons, 2011.
4. North K, Kumta G., Knowledge Management, Value Creation Through Organizational Learning, Springer, 2018.
5. Senge P.M., The Fifth Discipline: The Art & Practice of The Learning Organization, Doubleday, 2006.

SECONDARY LITERATURE

1. Molasy M., Walecka-Jankowska K., Zgrzywa-Ziemak A., Modeling social behaviors in organizations through shaping the culture focused on organizational learning. W: Modeling social behavior and its applications / eds. Lucas Jódar Sánchez [i in.]. New York, Nova Science Publishers, cop. 2018. s. 69-86.
2. Young R., Knowledge Management Tools and Techniques Manual, Asian Productivity Organization, 2010
3. Evans C., Managing for Knowledge. HR's strategic role, Butterworth-Heinemann 2003.
4. Rhem A.J., Knowledge Management in Practice, Auerbach Publications, 2016.
5. N. Milton, The Knowledge Manager's Handbook: A Step-by-Step Guide to Embedding Effective Knowledge Management in your Organization, 2019.
6. Rao M., Knowledge Management Tools and Techniques: Practitioners and Experts Evaluate KM Solutions, Butterworth-Heinemann, 2004.
7. Cameron K.S., Quinn R.E., Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework, The Jossey-bass Business & Management Series, 2007.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish: **Zarządzanie wiedzą**

Name of subject in English: **Knowledge management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **W10ZIP-SM5004**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|--|----------------------|---------|------------|----------------------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | 15 | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 25 | | | 25 | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | Crediting with grade | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | 1 | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | 1 | |
| including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU) | 0.6 | | | 0.7 | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a basic knowledge of management of the enterprise. Knows and understands the essence of the management process and management functions.
2. Understands basic economic concepts and rights as well as economic phenomena and their effects.
3. Has the skill of working in a team.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gaining knowledge of basic methods and techniques of knowledge management and their impact on the functioning of production systems, the company, and its environment.
- C2. Acquiring knowledge of methods and techniques that enhance the effectiveness of knowledge creation and sharing within a company, as well as the ability to apply them in practice.
- C3. Understanding selected knowledge management tools, their selection, and implementation based on the needs of the company.
- C4. Familiarising with the essence and possibilities of building the innovative and knowledge-based economy with the usage of advanced manufacturing.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEU_W01 - Has knowledge of the definition of the concept of knowledge and knowledge management, knows the essence and goals of knowledge management. Distinguishes explicit and tacit knowledge. Can define elements that influence shaping the organization's internal environment for effective knowledge management.

PEU_W02 - Understands the concept of organizational culture, knows the process of its shaping and its importance for effective knowledge management.

PEU_W03 - Knows knowledge management tools and can propose solutions for their use.

II. Relating to skills:

PEU_U01 - Can identify the process of creating knowledge and sharing knowledge in the enterprise.

PEU_U02 - Is able to recognize needs of an enterprise in the area of knowledge management and point out solutions to improve processes of creating and sharing knowledge.

PEU_U03 - Can choose knowledge management tools depending on the needs of the knowledge management system in the enterprise.

III. Relating to social competences:

PEU_K01 - Understands the necessity of continuous knowledge acquisition and sharing, including the improvement of professional and social competencies.

PEU_K02 - Can think and critically analyze the functioning of systems to improve its effectiveness.

PEU_K03 - Is aware of the responsibility for their work and attitudes, as well as their impact on the functioning of the team and/or the company.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|---|-----------------|
| Lec1 | Introductory information. The concept of knowledge. The pyramid of knowledge. Types of knowledge. Differences between information and knowledge. Information management. Management of knowledge. Knowledge management cycle. | 1 |
| Lec2 | Knowledge creation process. Sources of knowledge creation. Strategies of knowledge creation. Knowledge sharing process. Methods and techniques supporting the process of sharing knowledge. | 2 |

| | | |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec3 | The concept of organizational culture. Features of organizational culture supporting knowledge management and innovativeness. Methods of shaping organizational culture. | 2 |
| Lec4 | Building a knowledge-based organization through human resource management and changes in the organizational structure. Motivating for creating and sharing knowledge. Organizational structures supporting knowledge management. | 2 |
| Lec5 | Information system and knowledge management system. Development of knowledge management systems. "Hard" (IT) knowledge management tools and the possibilities of their use. | 2 |
| Lec6 | "Soft" (Non-IT) knowledge management tools. Communities of practice. Organization learning. The learning organization. | 2 |
| Lec7 | Benefits of knowledge management. The concept of knowledge-based economy. Building knowledge-based economies. Role of advanced manufacturing in the innovativeness of the economy. | 2 |
| Lec8 | Test. | 2 |
| | | Total hours: 15 |
| Form of classes – Project | | Number of hours |
| Proj1 | Introductory information. Grouping students into project teams. Selection of the enterprise for the project. | 1 |
| Proj2 | Knowledge audit in a selected company. Elements of an audit of the knowledge management system in a chosen enterprise. | 2 |
| Proj3 | Research on the organizational culture of the enterprise. | 2 |
| Proj4 | Analysis of the results of organizational culture research and designing changes in organizational culture to enhance the effectiveness of knowledge management. | 2 |
| Proj5 | Improving knowledge creating and knowledge sharing in the enterprise through changes in human resource management and changes in the organizational structure. | 2 |
| Proj6 | Selection and design of a knowledge management tool to be used in the enterprise. | 4 |
| Proj7 | Project's presentations as a session of knowledge sharing between students. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| |
|--|
| TEACHING TOOLS USED |
| N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for project class N3. tutorials N4. project presentation |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|---------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 | Test |
| P = P | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project) | | |
|--|--|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03 | Written report, presentation |
| P = F+P | | |

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Jashapara A., Knowledge Management: an Integrated Approach, Prentice Hall, 2010.
2. Becerra-Fernandez I., Sabherwal R., Knowledge Management. Systems and Processes. 2nd Edition, Routledge, 2014.
3. Pasher E., Ronen T., The Complete Guide to Knowledge Management. A Strategic Plan To Leverage Your Company's Intellectual Capital, John Wiley & Sons, 2011.
4. North K, Kumta G., Knowledge Management, Value Creation Through Organizational Learning, Springer, 2018.
5. Senge P.M., The Fifth Discipline: The Art & Practice of The Learning Organization, Doubleday, 2006.

SECONDARY LITERATURE

1. Molasy M., Walecka-Jankowska K., Zgrzywa-Ziemak A., Modeling social behaviors in organizations through shaping the culture focused on organizational learning. W: Modeling social behavior and its applications / eds. Lucas Jódar Sánchez [i in.]. New York, Nova Science Publishers, cop. 2018. s. 69-86.
2. Young R., Knowledge Management Tools and Techniques Manual, Asian Productivity Organization, 2010
3. Evans C., Managing for Knowledge. HR's strategic role, Butterworth-Heinemann 2003.
4. Rhem A.J., Knowledge Management in Practice, Auerbach Publications, 2016.
5. N. Milton, The Knowledge Manager's Handbook: A Step-by-Step Guide to Embedding Effective Knowledge Management in your Organization, 2019.
6. Rao M., Knowledge Management Tools and Techniques: Practitioners and Experts Evaluate KM Solutions, Butterworth-Heinemann, 2004.
7. Cameron K.S., Quinn R.E., Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework, The Jossey-bass Business & Management Series, 2007.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl