

# PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: **MECHANICZNY**

KIERUNEK STUDIÓW: **ZARZĄDZANIE i INŻYNIERIA PRODUKCJI**

Przyporządkowany do dyscypliny: **D1 INŻYNIERIA MECHANICZNA**

POZIOM KSZTAŁCENIA: **studia pierwszego stopnia inżynierskie**

FORMA STUDIÓW: **stacjonarna**

PROFIL: **ogólnoakademicki**

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: **polski**

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

Zawartość:

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

## ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Wydział:** MECHANICZNY  
**Kierunek studiów:** ZARZĄDZANIE i INŻYNIERIA PRODUKCJI  
**Poziom studiów:** pierwszy  
**Profil:** ogólnoakademicki

### Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: nauki inżyneryjno-techniczne

Dyscyplina: inżynieria mechaniczna

### Objaśnienie oznaczeń:

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

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

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K - kategoria „kompetencje społeczne”

KMBM\_W...- efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

KMBM\_U...- efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

KMBM\_K...- efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

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

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów: <b>Zarządzanie i Inżynieria Produkcji</b>  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 poziomie 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
<b>KZIP_W01</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania systemów, procesów produkcyjnych i okołoprodukcyjnych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.
<b>KZIP_W02</b>	ma podstawową wiedzę z zakresu technologii wytwarzania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.
<b>KZIP_W03</b>	ma podstawową wiedzę z obszaru zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG_inż. P6S_WK_inż
<b>KZIP_W04</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie analiz kosztowych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	
<b>KZIP_W05</b>	ma podstawową wiedzę w zakresie planowania i organizacji zasobów przedsiębiorstwa	P6U_W	P6S_WG	
<b>KZIP_W06</b>	ma wiedzę z obszaru informatycznych technologii i narzędzi wspomagających pracę inżyniera	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.
<b>KZIP_W07</b>	ma podstawową wiedzę z obszaru monitorowania i usprawniania systemów oraz procesów produkcyjnych i okołoprodukcyjnych	P6U_W	P6S_WG	
<b>KZIP_W08</b>	ma wiedzę na temat otoczenia przedsiębiorstw produkcyjnych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	
<b>KZIP_W09</b>	ma podstawową wiedzę na temat interakcji przedsiębiorstwa z otoczeniem	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	
<b>KZIP_W10</b>	zna i rozumie podstawowe aspekty finansowe i ekonomiczne	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	
<b>KZIP_W11</b>	student zna podstawowe elementy wiedzy na temat zachowań klientów oraz strategii marketingowe	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	
<b>KZIP_W12</b>	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania układów kinematycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.
<b>KZIP_W13</b>	student zna podstawowe zasady procesu projektowania elementów zespołów i układów maszynowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.
<b>KZIP_W14</b>	posiada podstawową wiedzę w zakresie podstaw automatyzacji procesów wytwórczych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.
<b>KZIP_W15</b>	ma elementarną wiedzę w zakresie chemii obejmującą definiowanie podstawowych pojęć i objaśnianie zjawisk fizykochemicznych	P6U_W	P6S_WG	
<b>KZIP_W16</b>	zna zagadnienia i metody z wybranych działów matematyki wyższej oraz rozumie zależności między nimi	P6U_W	P6S_WG	
<b>KZIP_W17</b>	ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki umożliwiającą wyjaśnienie faktów oraz zjawisk zachodzących w świecie przyrody i w technice	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.

<b>KZIP_W18</b>	ma wiedzę z zakresu mechaniki technicznej ukierunkowaną na zagadnienia inżynierii mechanicznej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.
<b>KZIP_W19</b>	ma elementarną wiedzę na temat podstawowych materiałów konstrukcyjnych, ich właściwości i możliwości zastosowania w budowie maszyn, urządzeń i pojazdów	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.
<b>KZIP_W20</b>	zna podstawowe zasady zapisu konstrukcji oraz wymiarowania elementów i zespołów maszyn; ma podstawową wiedzę w zakresie odwzorowania 2D i 3D; zna zasady procesu projektowania inżynierskiego również z wykorzystaniem współczesnych metod komputerowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.
<b>KZIP_W21</b>	ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej z zakresu własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6U_W	P6S_WK	
<b>KZIP_W22</b>	posiada elementarną wiedzę z wytrzymałości materiałów ukierunkowaną na zagadnienia inżynierii mechanicznej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.
<b>KZIP_W23</b>	posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania i architektury współczesnych komputerów, ich systemów, języków programowania oraz oprogramowania aplikacyjnego	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.
<b>KZIP_W24</b>	ma podstawową wiedzę z zakresu BHP prac inżynierskich	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	
<b>KZIP_W25</b>	za wielkości związane z opisem geometrii wyrobu, potrafi zdefiniować elementy procesu pomiarowego, rozróżnia i zna charakterystyki metrologiczne sprzętu do pomiaru wielkości geometrycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.
<b>KZIP_W26</b>	ma podstawową wiedzę na temat pozatechnicznych (np. środowiskowych, prawnych, politycznych, społecznych i ekonomicznych) uwarunkowań związanych z inżynierią mechaniczną	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	
<b>KZIP_W27</b>	ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki	P6U_W	P6S_WG	
<b>KZIP_W28</b>	ma wiedzę dotyczącą odwzorowania na płaszczyźnie rysunku tworu geometrycznego (w tym brył) metodą rzutów Monge'a; ma elementarną wiedzę z zakresu aksonometrii	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż.
<b>UMIĘJĘTNOŚCI (U)</b>				
<b>KZIP_U01</b>	potrafi dobrać materiały, parametry, narzędzia wytwórcze i kontrolne do podstawowych technologii wytwarzania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U02</b>	posiada umiejętności zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	
<b>KZIP_U03</b>	ma umiejętność zarządzania finansami przedsiębiorstwa	P6U_U	P6S_UW	
<b>KZIP_U04</b>	ma umiejętności w zakresie planowania i organizacji zasobów przedsiębiorstwa	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	
<b>KZIP_U05</b>	potrafi korzystać z narzędzi informatycznych wspomagających pracę inżyniera	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U06</b>	potrafi zastosować zasady rzutowania metodą Monge'a w celu odwzorowania elementów i tworów geometrycznych na płaszczyźnie rysunku; potrafi zinterpretować rysunek wykonany wg metody rzutów Monge'a, przedstawiający położenie tworu geometrycznego w przestrzeni	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U07</b>	potrafi wdrażać strategie marketingowe oraz analizować i właściwie reagować na zachowania klientów	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	
<b>KZIP_U08</b>	potrafi projektować i rozwiązywać problemy funkcjonalne układów kinematycznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U09</b>	potrafi projektować i rozwiązywać problemy funkcjonalne elementów zespołów i układów maszynowych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż.

<b>KZIP_U10</b>	ma umiejętności w zakresie automatyzacji procesów wytwórczych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U11</b>	potrafi formułować i rozwiązywać złożone problemy matematyczne bazując na zdobytej wiedzy	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U12</b>	potrafi rozwiązywać zadania i problemy w oparciu o zdobytą wiedzę oraz informacje pozyskane z literatury naukowo-technicznej w języku polskim i angielskim, baz danych i innych źródeł	P6U_U	P6S_UW	
<b>KZIP_U13</b>	potrafi rozwiązywać zadania i problemy w oparciu o wiedzę w zakresie mechaniki technicznej ukierunkowaną na inżynierię mechaniczną	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U14</b>	potrafi interpretować informacje o próbkach materiałowych w zakresie makro i mikrostruktury	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U15</b>	posiada umiejętności zapisu konstrukcji i tworzenia dokumentacji technicznej konstrukcji mechanicznych oraz jej odczytywania; potrafi odwzorować i wymiarować elementy maszyn, projektować i wykonywać obliczenia wytrzymałościowe układów mechanicznych z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania maszyn	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U16</b>	zależnie od wybranego poziomu studiowanego języka: ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 ESOKJ; pozyskuje, rozumie i interpretuje teksty specjalistyczne; stosuje w mowie i piśmie środki językowe typowe dla języka akademickiego oraz środowiska pracy inżyniera lub ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu C1 ESOKJ; śledzi ze zrozumieniem i formułuje wypowiedzi na tematy związane ze studiowaną dyscypliną oraz pracą zawodową, stosując środki adekwatne do sytuacji; czyta, interpretuje, ocenia i tworzy teksty o tematyce specjalistycznej; wykorzystuje sprawności językowe w kontaktach interpersonalnych i w komunikacji w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	
<b>KZIP_U17</b>	potrafi posłużyć się odpowiednimi metodami analitycznymi oraz eksperymentalnymi i urządzeniami umożliwiającymi pomiar wielkości	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U18</b>	potrafi pracować indywidualnie i w grupie w zakresie zadań związanych z zarządzaniem i inżynierią produkcji, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U19</b>	potrafi samodzielnie zrealizować pracę dyplomową inżynierską, w tym: pozyskać informację z literatury, baz danych oraz innych źródeł, potrafi integrować pozyskane informacje, dokonywać ich interpretacji a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U20</b>	potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł zarówno w języku polskim jak i obcym na temat organizacji, projektowania i zarządzania systemami wytwórczymi; potrafi opisać, wyjaśniać i uzasadnić wybrany problem z zakresu organizacji procesów produkcyjnych wraz z problemami cząstkowymi; potrafi rozwiązać problem z wykorzystaniem poznanych metod i technik z obszaru organizacji systemów produkcyjnych; potrafi wyciągać wnioski, a wyniki pracy prezentować w formie dokumentacji technicznej i organizacyjnej oraz ustnie w formie prezentacji	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU	
<b>KZIP_U21</b>	potrafi rozwiązywać zadania i problemy w oparciu o wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów ukierunkowaną na inżynierię mechaniczną	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U22</b>	potrafi interpretować wymagania wymiarowe, umie dokonać doboru i potrafi korzystać z odpowiedniego sprzętu pomiarowego, potrafi obliczać niepewność pomiarową oraz dokonać orzeczenia o zgodności lub niezgodności mierzonej wielkości ze specyfikacją	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW_inż.
<b>KZIP_U23</b>	potrafi metodycznie rozwiązywać wybrane problemy inżynierskie z zakresu zarządzania i inżynierii produkcji, formułować treści naukowe i poprawnie wnioskować	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW_inż.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
<b>KZIP_K01</b>	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	P6U_K	P6S_KK	
<b>KZIP_K02</b>	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera i menedżera produkcji, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KR	
<b>KZIP_K03</b>	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	P6U_K	P6S_KR	
<b>KZIP_K04</b>	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6U_K	P6S_KK	
<b>KZIP_K05</b>	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	
<b>KZIP_K06</b>	ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej; poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialnością społeczną nauki i techniki	P6U_K	P6S_KO	
<b>KZIP_K07</b>	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej; rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	P6U_K	P6S_KR	
<b>KZIP_K08</b>	rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej	P6U_K	P6S_KO	
<b>KZIP_K09</b>	rozumie znaczenie wykorzystywania metod matematycznych w reprezentowanej dyscyplinie inżynierskiej	P6U_K	P6S_KK	
<b>KZIP_K10</b>	potrafi krytycznie oceniać własną wiedzę oraz prawidłowo weryfikuje docierające informacje	P6U_K	P6S_KK	
<b>KZIP_K11</b>	ma przekonanie, że świadome i systematyczne uprawianie różnych form aktywności ruchowych, w czasie studiów oraz po ich zakończeniu, prowadzi do poprawy jakości życia	P6U_K	P6S_KK	

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów: ZARZĄDZANIE i INŻYNIERIA PRODUKCJI  
 specjalność: inżynieria rozwoju produktu  
 Poziom studiów: studia I stopnia

Profil: ogólnoakademicki  
 Forma studiów: stacjonarna

## 1. Opis ogólny

1.1 Liczba semestrów: 7	1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 210
1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 2535	1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia): Podstawą decyzji o przyjęciu na studia jest WSKAŹNIK REKRUTACYJNY. O jego wartości decydują wybrane wyniki egzaminu dojrzałości. WSKAŹNIK REKRUTACYJNY jest sumą punktów z przedmiotów kwalifikacyjnych (matematyka, fizyka, język polski, język obcy nowożytny), obliczanym zgodnie z uchwalonymi przez Senat zasadami przyjęcia kandydatów. Wartość progowa wskaźnika rekrutacyjnego ustalana jest w zależności od liczby kandydatów.
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: inżynier	1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: Absolwenci studiów pierwszego stopnia posiadają wiedzę w wybranym zakresie inżynierii produkcji oraz nauk ekonomicznych i o zarządzaniu. Posiadają umiejętności menadżerskie oraz rozwiązywania zagadnień z wybranego zakresu inżynierii produkcji, w tym (a) projektowania nowych i nadzorowania istniejących procesów i systemów produkcyjnych i eksploatacyjnych, (b) projektowania nowych bądź udoskonalania istniejących produktów (c) nadzorowania obiektów i systemów zarządzania, (d) doboru i szkolenia personelu, (e) zarządzania kosztami, finansami i kapitałem, (f) zarządzania przedsiębiorstwem, (g) marketingu, (h) logistyki, (i) zarządzania inwestycjami rzeczowymi, (j) formułowania zadań z zakresu technologii zarządzania i finansów, transferu technologii i innowacyjności. Absolwenci są przygotowani do: (a) zarządzania procesami produkcyjnymi w wybranym zakresie inżynierii produkcji, (b) projektowania wyrobów, (c) organizowania i zarządzania personelem oraz koordynowania prac zespołów pracowniczych, (d) udziału w realizacji i wdrażaniu prac badawczych i rozwojowych, zwłaszcza dotyczących innowacji technologicznych i organizacyjnych, (e) udziału w pracach dotyczących doradztwa technicznego i organizacyjnego w wybranym zakresie inżynierii wytwarzania. Absolwenci powinni znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadać umiejętność posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia. Absolwenci są przygotowani do pracy w: (a) małych średnich i dużych przedsiębiorstwach zajmujących się wybranym zakresem inżynierii produkcji, (b) jednostkach projektowych i doradczych zajmujących się wybranym zakresem inżynierii produkcji, (c) innych jednostkach gospodarczych oraz administracyjnych, w których wymagana jest wiedza techniczna, ekonomiczna i informatyczna oraz umiejętności organizacyjne
1.7 Możliwość kontynuacji studiów: możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia i studia podyplomowe	1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju: Wydział Mechaniczny Politechniki Wrocławskiej posiada misję, która zawarta jest na stronie Wydziału Mechanicznego ( <a href="https://wm.pwr.edu.pl/o-wydziale/misja-wydzialu">https://wm.pwr.edu.pl/o-wydziale/misja-wydzialu</a> ). Jest ona zgodna z misją i strategią Politechniki Wrocławskiej. Misja Wydziału wyraźnie odnosi się do dydaktyki oferowanej na Wydziale: „Przewodzenie w rozwoju cywilizacji technicznej, odkrywanie i przekazywanie wiedzy w obszarze inżynierii mechanicznej, poprzez kształcenie uniwersyteckie oparte na zaawansowanych badaniach naukowych, rozwoju wiedzy oraz transferze nowych technologii i wdrożeniach przemysłowych”. Plany i programy studiów dyskutowane są z Radą Społeczną Wydziału Mechanicznego ( <a href="https://wm.pwr.edu.pl/o-wydziale/wladze/rada-spoleczna">https://wm.pwr.edu.pl/o-wydziale/wladze/rada-spoleczna</a> ) jako głos 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 Zarządzania i 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 ma na celu ukształtować człowieka ze zmysłem przedsiębiorcy, twórczego i otwartego na nowe wyzwania.

## 2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza)= 28, U (umiejętności)= 23, K (kompetencje)= 11, W+U+K= 62

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

D1 (wiodąca)....., D2....., D3....., D4.....

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

D1.....% punktów ECTS, D2.....% punktów ECTS, D3.....% punktów ECTS, D4.....% 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).....

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).....

## 2.5 Związa analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

*Efekty uczenia się odnoszą się nie tylko do zarządzania i inżynierii produkcji, ale również doze względu na wymagania nowoczesnego przemysłu do mechaniki, automatyki i robotyki, mechatroniki oraz informatyki i technologii informatycznych. Uzyskanie zakładanych efektów uczenia pozwoli absolwentowi na znalezienie atrakcyjnej i ciekawej pracy we wszystkich gałęziach przemysłu, jak również na uruchomienie własnej działalności gospodarczej. Prace nad efektami kształcenia 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 kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU<sup>1</sup>, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

ECTS

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	54
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	54

**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 kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	62
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	43
Łączna liczba punktów ECTS	105

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

ECTS

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

ECTS

## 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 kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin					Liczba pkt. ECTS					Forma <sup>3</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>4</sup>			o char. prakt. <sup>4</sup>	rodzaj <sup>7</sup>		
1.	W08ZIP-SI0005W	Podstawy filozofii i etyki w biznesie	2					KZIP_W26	30	60	2			1,2	T	z	O				KO			
2.	W10ZIP-SI0048W	Podstawy zarządzania	2					KZIP_W03	30	90	3			1,8	T	z					KO			
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>60</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>											

4.1.1.2 Blok Języki obce (min. .... pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin					Liczba pkt. ECTS					Forma <sup>3</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>4</sup>			o char. prakt. <sup>4</sup>	rodzaj <sup>7</sup>		
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>										

4.1.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin					Liczba pkt. ECTS					Forma <sup>3</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>4</sup>			o char. prakt. <sup>4</sup>	rodzaj <sup>7</sup>		
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>										

4.1.1.4 Technologie informacyjne (min. 2 pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin					Liczba pkt. ECTS					Forma <sup>3</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>4</sup>			o char. prakt. <sup>4</sup>	rodzaj <sup>7</sup>		
1.	W10ZIP-SI0054W	Technologie informacyjne	2					KZIP_W23	30	60	2			1,2	T	z					PD			
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1,2</b>											

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					
w	ć	l	p	s	
<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
<b>90</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>4,2</b>

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok Matematyka

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W13ZIP-SI0004W	Algebra liniowa z geometrią analityczną B	2					KZIP_W16	30	50	2		1,5	T	E	O			PD
2.	W13ZIP-SI0004C	Algebra liniowa z geometrią analityczną B		1				KZIP_U11, KZIP_K09	15	50	2		0,7	T	z	O		P	PD
3.	W13ZIP-SI0005W	Analiza matematyczna 1A	2					KZIP_W16	30	125	5		1,5	T	E	O			PD
4.	W13ZIP-SI0005C	Analiza matematyczna 1A		2				KZIP_U11, KZIP_K09	30	75	3		1,5	T	z	O		P	PD
5.	W13ZIP-SI0006W	Elementy analizy matematycznej 2	1					KZIP_W16	15	50	2		0,7	T	E	O			PD
6.	W13ZIP-SI0006C	Elementy analizy matematycznej 2		1				KZIP_U11, KZIP_K09	15	50	2		0,7	T	z	O		P	PD
7.	W10ZIP-SI0065W	Statystyka inżynierska	1					KZIP_W16	15	30	1		0,6	T	z				PD
8.	W10ZIP-SI0065P	Statystyka inżynierska				1		KZIP_U11, KZIP_K09	15	30	1		0,7	T	z			P	PD
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>		<b>165</b>	<b>460</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>7,9</b>						

4.1.2.2 Blok Fizyka

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W11ZIP-SI0002W	Fizyka 1A	2					KZIP_W17, KZIP_K10	30	75	3		1,5	T	E	O			PD
2.	W11ZIP-SI0002C	Fizyka 1A		1				KZIP_U12, KZIP_K10	15	50	2		1,4	T	z	O		P	PD
3.	W11ZIP-SI0002L	Laboratorium podstaw fizyki			1			KZIP_U17, KZIP_K10	15	50	2		1,4	T	z	O		P	PD
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>60</b>	<b>175</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>4,3</b>						

4.1.2.3 Blok Chemia

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0052W	Chemia	2					KZIP_W15	30	60	2		1,2	T	z				PD
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1,2</b>						

4.1.2.4 Blok przedmioty podstawowe

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0051W	Grafika inżynierska - geometria wykreślna	1					KZIP_W28	15	30	1		0,6	T	z				PD
2.	W10ZIP-SI0051C	Grafika inżynierska - geometria wykreślna		2				KZIP_U06	30	60	2		1,4	T	z			P	PD
3.	W10ZIP-SI0057W	Grafika inżynierska - zapis konstrukcji	1					KZIP_W20	15	30	1	1	0,6	T	z			DN	PD
4.	W10ZIP-SI0057P	Grafika inżynierska - zapis konstrukcji				2		KZIP_U15	30	60	2	2	1,4	T	z			DN	PD
5.	W10ZIP-SI0058W	Podstawy materiałoznawstwa	2					KZIP_W19	30	60	2	2	1,2	T	z			DN	PD
6.	W10ZIP-SI0058L	Podstawy materiałoznawstwa			1			KZIP_U14	15	30	1	1	0,7	T	z			DN	PD
7.	W10ZIP-SI0059W	Mechanika I	2					KZIP_W18	30	60	2	2	1,2	T	z			DN	PD
8.	W10ZIP-SI0059C	Mechanika I		2				KZIP_U13	30	60	2	2	1,4	T	z			DN	PD
9.	W10ZIP-SI0064W	Podstawy wytrzymałości materiałów	2					KZIP_W22	30	60	2	2	1,2	T	z			DN	PD
10.	W10ZIP-SI0064C	Podstawy wytrzymałości materiałów		1				KZIP_U21	15	30	1	1	0,7	T	z			DN	PD
11.	W10ZIP-SI0064L	Podstawy wytrzymałości materiałów			1			KZIP_U21	15	30	1	1	0,7	T	z			DN	PD
12.	W10ZIP-SI0056W	Metrologia wielkości geometrycznych	1					KZIP_W25	15	30	1	1	0,6	T	z			DN	PD
13.	W10ZIP-SI0056L	Metrologia wielkości geometrycznych			1			KZIP_U22	15	30	1	1	0,7	T	z			DN	PD
14.	W08ZIP-SI0006W	Rachunkowość i finanse	2					KZIP_W04	30	60	2		1,2	T	z				PD
15.	W08ZIP-SI0006C	Rachunkowość i finanse		1				KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K08	15	30	1		0,7	T	z			P	PD
16.	W10ZIP-SI0066W	Materiałoznawstwo	2					KZIP_W19	30	90	3	3	1,8	T	E			DN	PD
17.	W10ZIP-SI0066L	Materiałoznawstwo			1			KZIP_U14	15	60	2	2	1,4	T	z			DN	PD
<b>Razem</b>			<b>13</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>		<b>375</b>	<b>810</b>	<b>27</b>	<b>21</b>	<b>17,5</b>						

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
23	11	5	3	0

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
630	1505	54	21	30,9

## 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

## 4.1.3.1 Blok Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dzial. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0049W	Ekologia	2					KZIP_W09	30	60	2		1,2	T	z				KO
2.	W10ZIP-SI0050W	Wprowadzenie do wytwarzania	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
3.	W08ZIP-SI0004W	Ekonomia	2					KZIP_W10	30	60	2		1,2	T	z				K
4.	W10ZIP-SI0047W	Ergonomia i BHP	2					KZIP_W24	30	60	2		1,2	T	z				KO
5.	W10ZIP-SI0053W	Marketing dla inżynierów	2					KZIP_W11	30	60	2		1,2	T	E				KO
6.	W10ZIP-SI0053S	Marketing dla inżynierów				1		KZIP_U07, KZIP_K05	15	30	1		0,7	T	z			P	KO
7.	W10ZIP-SI0055P	Informatyka w zastosowaniach inżynierskich				2		KZIP_U05, KZIP_K05	30	60	2		1,4	T	z			P	K
8.	W10ZIP-SI0061W	Podstawy projektowania mechanizmów	2					KZIP_W12	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
9.	W10ZIP-SI0061P	Podstawy projektowania mechanizmów				1		KZIP_U08	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
10.	W10ZIP-SI0060W	Metrologia przemysłowa	1					KZIP_W25	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		K
11.	W10ZIP-SI0060L	Metrologia przemysłowa			1			KZIP_U22	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
12.	W10ZIP-SI0062W	Podstawy programowania	1					KZIP_W06	15	30	1		0,6	T	z				K
13.	W10ZIP-SI0062P	Podstawy programowania				2		KZIP_U05	30	60	2		1,4	T	z			P	K
14.	W10ZIP-SI0063W	Procesy i techniki wytwarzania I	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
15.	W10ZIP-SI0063L	Procesy i techniki wytwarzania I			2			KZIP_U01, KZIP_K02	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
16.	W12ZIP-SI0002W	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	1					KZIP_W27	15	30	1		0,6	T	z				K
17.	W10ZIP-SI0068P	Grafika inżynierska 3D			2			KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
18.	W10ZIP-SI0069W	Podstawy projektowania maszyn	2					KZIP_W13	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
19.	W10ZIP-SI0069P	Podstawy projektowania maszyn			2			KZIP_U09	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
20.	W10ZIP-SI0070W	Procesy i techniki wytwarzania II	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
21.	W10ZIP-SI0070L	Procesy i techniki wytwarzania II			2			KZIP_U01, KZIP_K02	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
22.	W10ZIP-SI0071W	Przetwórstwo tworzyw sztucznych	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
23.	W10ZIP-SI0071L	Przetwórstwo tworzyw sztucznych			1			KZIP_U01, KZIP_K02	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
24.	W10ZIP-SI0072W	Maszyny i urządzenia technologiczne	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	E		DN		K
25.	W10ZIP-SI0072L	Maszyny i urządzenia technologiczne			1			KZIP_U01	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
26.	W10ZIP-SI0073W	Zarządzanie produkcją i usługami I	2					KZIP_W03	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
27.	W10ZIP-SI0073P	Zarządzanie produkcją i usługami I			2			KZIP_U02, KZIP_K03, KZIP_K05, KZIP_K06	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
28.	W10ZIP-SI0074W	Struktury danych w inżynierii produkcji	1					KZIP_W06	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		K
29.	W10ZIP-SI0074P	Struktury danych w inżynierii produkcji			2			KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
30.	W10ZIP-SI0067W	Badania operacyjne	1					KZIP_W06	15	30	1		0,6	T	z				K
31.	W10ZIP-SI0067P	Badania operacyjne			1			KZIP_U05	15	30	1		0,7	T	z			P	K
32.	W10ZIP-SI0075W	Systemy informatyczne ERP w zarządzaniu przedsiębiorstwem	1					KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
33.	W10ZIP-SI0075P	Systemy informatyczne ERP w zarządzaniu przedsiębiorstwem			1			KZIP_U05, KZIP_K01	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
34.	W10ZIP-SI0076W	Projektowanie procesów technologicznych	2					KZIP_W02	30	90	3	3	1,8	T	z		DN		K
35.	W10ZIP-SI0076P	Projektowanie procesów technologicznych			2			KZIP_U01, KZIP_K02	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
36.	W10ZIP-SI0077W	Technologia montażu	2					KZIP_W02	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
37.	W10ZIP-SI0077P	Technologia montażu			1			KZIP_U01	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
38.	W10ZIP-SI0078W	Zarządzanie produkcją i usługami II	1					KZIP_W03	15	60	2	2	1,2	T	E		DN		K
39.	W10ZIP-SI0078S	Zarządzanie produkcją i usługami II				1		KZIP_U02, KZIP_K03	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
40.	W10ZIP-SI0079W	Podstawy automatyzacji	2					KZIP_W14	30	60	2	2	1,2	T	E		DN		K
41.	W10ZIP-SI0079L	Podstawy automatyzacji			1			KZIP_U10	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
42.	W10ZIP-SI0080W	Technologie rozwoju produktu	2					KZIP_W02, KZIP_W06	30	60	2	2	1,2	T	E		DN		K
43.	W10ZIP-SI0080L	Technologie rozwoju produktu			1			KZIP_U01, KZIP_U05	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
44.	W10ZIP-SI0081W	Zarządzanie jakością	2					KZIP_W03	30	60	2		1,2	T	z				K
45.	W10ZIP-SI0081S	Zarządzanie jakością				1		KZIP_U02, KZIP_K04, KZIP_K05	15	30	1		0,7	T	z			P	K
46.	W10ZIP-SI0084W	Lean Management	2					KZIP_W05, KZIP_W07	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
47.	W10ZIP-SI0084C	Lean Management			1			KZIP_U04, KZIP_K08	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
48.	W10ZIP-SI0084S	Lean Management				1		KZIP_U04, KZIP_K08	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
49.	W10ZIP-SI0083W	Organizacja i kontrola przyrostowych procesów wytwarzania	1					KZIP_W02	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		K
50.	W10ZIP-SI0083S	Organizacja i kontrola przyrostowych procesów wytwarzania				1		KZIP_U01, KZIP_K06	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
<b>Razem</b>			<b>44</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>5</b>		<b>1155</b>	<b>2580</b>	<b>86</b>	<b>66</b>	<b>55,3</b>				<b>DN</b>	<b>P</b>	<b>K</b>

## Razem dla bloków kierunkowych

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
44	1	9	18	5

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
1155	2580	86	66	55,3

## 4.2. Lista bloków wybieralnych:

### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 1 pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin					Liczba pkt. ECTS					Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>			o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>		
1.	ZIP-SI6W-0003	<b>Blok wybieralny</b>	1					KZIP_W21, KZIP_K08	15	30	1			0,6	T	z	O			KO				
	W10ZIP-SI0091W	Ochrona własności intelektualnej	1																					
	W08ZIP-SI0007W	Prawo wynalazcze i autorskie	1																					
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>15</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0,6</b>											

#### 4.2.1.2 Blok Języki obce (min. 5 pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin					Liczba pkt. ECTS					Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>			o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>		
1.	SJO-SI0001	Języki obce A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				KZIP_U16, KZIP_K01	60	60	2			2	T	z	O		P	KO				
2.	SJO-SI0002	Języki obce B2.2/C1.2		4				KZIP_U16, KZIP_K01	60	90	3			2,5	T	z	O		P	KO				
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>120</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4,5</b>											

#### 4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (min. 0 pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin					Liczba pkt. ECTS					Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>			o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>		
1.	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				KZIP_K11	30	0	0			0	T	z	O		P	KO				
2.	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				KZIP_K11	30	0	0			0	T	z	O		P	KO				
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>											

#### 4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. .... pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin					Liczba pkt. ECTS					Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>			o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>		
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>											

#### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					
w	ć	l	p	s	
<b>1</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
<b>195</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>5,1</b>



### 4.2.3 Lista bloków kierunkowych

#### 4.2.3.1 Blok wybieralny kierunkowy

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	ZIP-S15W-0001	<b>Blok wybieralny</b>	2					KZIP_W03	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
2.				1				KZIP_U02, KZIP_K05	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
	W10ZIP-SI0085W	Podstawy logistyki	2														DN	P	K
	W10ZIP-SI0085C	Podstawy logistyki		1															
	W10ZIP-SI0086W	Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie	2																
	W10ZIP-SI0086C	Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie		1															
3.	ZIP-S16W-0002	<b>Blok wybieralny</b>	2					KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W10	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
4.				1				KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K03.	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
	W10ZIP-SI0087W	Rachunek kosztów dla inżynierów	2																
	W10ZIP-SI0087P	Rachunek kosztów dla inżynierów				1													
	W10ZIP-SI0088W	Rachunkowość zarządcza dla inżynierów	2																
	W10ZIP-SI0088P	Rachunkowość zarządcza dla inżynierów				1													
5.	ZIP-S17W-0002	<b>Blok wybieralny</b>	1					KZIP_W02, KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
6.				1				KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_K02	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
	W10ZIP-SI0089W	Planowanie technologiczne CAD/CAM	1																
	W10ZIP-SI0089P	Planowanie technologiczne CAD/CAM				1													
	W10ZIP-SI0090W	Planowanie wytwarzania CAD/CAM	1																
	W10ZIP-SI0090P	Planowanie wytwarzania CAD/CAM				1													
<b>Razem</b>			<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>		<b>120</b>	<b>360</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>7,7</b>						

#### Razem dla bloków kierunkowych

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
5	1	0	2	0

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
120	360	12	12	7,7

4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe (min. 30 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-S11008W	Modelowanie i symulacja procesów	1					KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
2.	W10ZIP-S11008P	Modelowanie i symulacja procesów				1		KZIP_U05	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	S
3.	W10ZIP-S11009W	Metoda elementów skończonych	1					KZIP_W06	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		S
4.	W10ZIP-S11009P	Metoda elementów skończonych				2		KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
5.	W08ZIP-S11002W	Prawo gospodarcze	2					KZIP_W09	30	60	2		1,2	T	z				S
6.	W10ZIP-S11013P	Wstęp do pracy dyplomowej				1		KZIP_U19, KZIP_U20, KZIP_K06, KZIP_K07	15	90	3		2,1	T	z			P	S
7.	W10ZIP-S11010W	Projektowanie technologiczne w systemach CAPP	1					KZIP_W02, KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
8.	W10ZIP-S11010P	Projektowanie technologiczne w systemach CAPP				2		KZIP_U01, KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
9.	W10ZIP-S11011P	Praca przejściowa				3		KZIP_U23, KZIP_K03, KZIP_K04	45	120	4	4	2,8	T	z		DN	P	S
10.	W10ZIP-S11012W	Sterowanie numeryczne	1					KZIP_W02, KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
11.	W10ZIP-S11012L	Sterowanie numeryczne			1			KZIP_U01, KZIP_U05	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	S
12.	W10ZIP-S11016S	Seminarium dyplomowe					1	KZIP_U19, KZIP_U20, KZIP_K06, KZIP_K07	15	30	1		0,7	T	z			P	S
13.	W10ZIP-S11014W	Zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń	1					KZIP_W05	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		S
14.	W10ZIP-S11014P	Zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń				2		KZIP_U04, KZIP_K01, KZIP_K03	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
15.	W10ZIP-S11015W	Logistyka produkcji	1					KZIP_W03	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
16.	W10ZIP-S11015P	Logistyka produkcji				1		KZIP_U02	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
<b>Razem</b>			<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>1</b>		<b>330</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>19,8</b>						

4.2.4.2 Blok Profil dyplomowania (min. ...pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

Razem dla bloków specjalnościowych

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
<b>330</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>19,8</b>

#### 4.3 Blok praktyk Uchwała Rady Wydziału 174/16/RW10/2021-2024 -nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr 2.1 do opisu programu studiów

Nazwa praktyki					
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>	Tryb zaliczenia praktyki	Kod	
3	3	3	raport	W10ZIP-SI0082	
Czas trwania praktyki	Cel praktyki				
4 tygodnie	<p>Celem praktyki jest zdobycie doświadczenia przemysłowego, zapoznanie się z podstawowym wyposażeniem technicznym i technologicznym zakładów, zapoznanie się z pracą wyższego dozoru technicznego zakładu, a w szczególności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poszerzenie wiedzy zdobytej na studiach i rozwijanie umiejętności jej wykorzystania,</li> <li>• zapoznanie się ze specyfiką środowiska zawodowego,</li> <li>• kształtowanie konkretnych umiejętności zawodowych związanych bezpośrednio z miejscem odbywania praktyki,</li> <li>• kształtowanie umiejętności skutecznego komunikowania się,</li> <li>• poznanie zasad organizacji pracy i podziału kompetencji, procedur, procesu planowania pracy, kontroli,</li> <li>• doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumiennosci, odpowiedzialności za powierzone zadania,</li> <li>• doskonalenie umiejętności posługiwania się językiem obcym w sytuacjach zawodowych.</li> </ul> <p>Poprzez swobodny wybór miejsca odbywania praktyki, m. in. przez własny wybór „firmy”, student może realizować swoje zainteresowania zawodowe. Wynikiem tego może być sformułowanie indywidualnego tematu pracy dyplomowej inżynierskiej. Pierwsza praca zawodowa odbywa się często w miejscu praktyki.</p>				

#### 4.4 Blok "praca dyplomowa"

Typ pracy dyplomowej	Inżynierska / inżynierska / magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod	
1	12	W10ZIP-SI1017D	
Charakter pracy dyplomowej			
<p>Praca dyplomowa inżynierska ma charakter użyteczny dla praktyki inżynierskiej. Jej przedmiotem jest w szczególności rozwiązywanie zadania z zakresu: projektowania, eksperymentu pomiarowego, opracowania programu komputerowego oraz analizy części lub całości procesów o charakterze technicznym, organizacyjno-technicznym, ekonomiczno-technicznym. Nie ma ona wyłącznie charakteru opisowego, a jest w niej widoczna część będąca wkładem własnym studenta.</p>			
Liczba punktów ECTS BU <sup>1</sup>	8,4		
Liczba punktów ECTS DN <sup>5</sup>	12		

#### 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ 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

Zakres egzaminu dyplomowego.

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym sprawdzającym wiedzę nabytą przez studenta w czasie jego studiów, w zakresie danego planu i programu studiów, a szczególności kartach przedmiotów. W czasie egzaminu studentowi zadawane są 3 pytania po jednym z poszczególnych grup.

• Grupa A skupia się na przedmiotach podstawowych w obszarze tematycznym ogólnie pojętej Mechaniki, Wytrzymałości Materiałów i Materiałoznawstwa.

• Grupa B zakresem obejmuje zagadnienia związane z zarządzaniem i inżynierią produkcji, czyli obszar Podstaw zarządzania, Marketingu dla inżynierów, Zarządzania produkcją i usługami I i II.

• Grupa C swoim zakresem obejmuje kursy związane z organizacją systemów produkcyjnych i cyklem życia wyrobu: Technologie rozwoju produktu, Organizacja i optymalizacja procesów produkcyjnych, Eksploatacja systemów produkcyjnych, Logistyka produkcji.

Lista obowiązujących w danym roku pytań (zagadnień) egzaminacyjnych jest corocznie aktualizowana, zatwierdzana przez Komisję Programową i publikowana na stronie Wydziału. Pytania zadawane na egzaminie nie mogą wykraczać poza materiał kursów realizowanych przez studenta w toku kształcenia.

#### 7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Lp.	Kod kursu	Nazwa kursu	Termin zaliczenia do... (numer semestru)

#### 8. Plan studiów (załącznik nr 3)



## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów: ZARZĄDZANIE i INŻYNIERIA PRODUKCJI  
 specjalność: zarządzanie procesami wytwarzania  
 Poziom studiów: studia I stopnia

Profil: ogólnoakademicki  
 Forma studiów: stacjonarna

## 1. Opis ogólny

1.1 Liczba semestrów: 7	1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 210
1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 2535	1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia): Podstawą decyzji o przyjęciu na studia jest WSKAŹNIK REKRUTACYJNY. O jego wartości decydują wybrane wyniki egzaminu dojrzałości. WSKAŹNIK REKRUTACYJNY jest sumą punktów z przedmiotów kwalifikacyjnych (matematyka, fizyka, język polski, język obcy nowożytny), obliczanym zgodnie z uchwalonymi przez Senat zasadami przyjęć kandydatów. Wartość progowa wskaźnika rekrutacyjnego ustalana jest w zależności od liczby kandydatów.
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: inżynier	1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: Absolwenci studiów pierwszego stopnia posiadają wiedzę w wybranym zakresie inżynierii produkcji oraz nauk ekonomicznych i o zarządzaniu. Posiadają umiejętności menadżerskie oraz rozwiązywania zagadnień z wybranego zakresu inżynierii produkcji, w tym (a) projektowania nowych i nadzorowania istniejących procesów i systemów produkcyjnych i eksploatacyjnych, (b) projektowania nowych bądź udoskonalania istniejących produktów (c) nadzorowania obiektów i systemów zarządzania, (d) doboru i szkolenia personelu, (e) zarządzania kosztami, finansami i kapitałem, (f) zarządzania przedsiębiorstwem, (g) marketingu, (h) logistyki, (i) zarządzania inwestycjami rzeczowymi, (j) formułowania zadań z zakresu technologii zarządzania i finansów, transferu technologii i innowacyjności. Absolwenci są przygotowani do: (a) zarządzania procesami produkcyjnymi w wybranym zakresie inżynierii produkcji, (b) projektowania wyrobów, (c) organizowania i zarządzania personelem oraz koordynowania prac zespołów pracowniczych, (d) udziału w realizacji i wdrażaniu prac badawczych i rozwojowych, zwłaszcza dotyczących innowacji technologicznych i organizacyjnych, (e) udziału w pracach dotyczących doradztwa technicznego i organizacyjnego w wybranym zakresie inżynierii wytwarzania. Absolwenci powinni znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadać umiejętność posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia. Absolwenci są przygotowani do pracy w: (a) małych średnich i dużych przedsiębiorstwach zajmujących się wybranym zakresem inżynierii produkcji, (b) jednostkach projektowych i doradczych zajmujących się wybranym zakresem inżynierii produkcji, (c) innych jednostkach gospodarczych oraz administracyjnych, w których wymagana jest wiedza techniczna, ekonomiczna i informatyczna oraz umiejętności organizacyjne
1.7 Możliwość kontynuacji studiów: możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia i studia podyplomowe	1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju: Wydział Mechaniczny Politechniki Wrocławskiej posiada misję, która zawarta jest na stronie Wydziału Mechanicznego ( <a href="https://wm.pwr.edu.pl/o-wydziale/misja-wydzialu">https://wm.pwr.edu.pl/o-wydziale/misja-wydzialu</a> ). Jest ona zgodna z misją i strategią Politechniki Wrocławskiej. Misja Wydziału wyraźnie odnosi się dydaktyki oferowanej na Wydziale: „Przewodzenie w rozwoju cywilizacji technicznej, odkrywanie i przekazywanie wiedzy w obszarze inżynierii mechanicznej, poprzez kształcenie uniwersyteckie oparte na zaawansowanych badaniach naukowych, rozwoju wiedzy oraz transferze nowych technologii i wdrożeniach przemysłowych”. Plany i programy studiów dyskutowane są z Radą Społeczną Wydziału Mechanicznego ( <a href="https://wm.pwr.edu.pl/o-wydziale/wladze/rada-spoeczna">https://wm.pwr.edu.pl/o-wydziale/wladze/rada-spoeczna</a> ) 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 Zarządzania i 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 ma na celu ukształtować człowieka ze zmysłem przedsiębiorcy, twórczego i otwartego na nowe wyzwania.

## 2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza)= 28, U (umiejętności)= 23, K (kompetencje)= 11, W+U+K= 62

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

D1 (wiodąca)....., D2....., D3....., D4.....

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

D1.....% punktów ECTS, D2.....% punktów ECTS, D3.....% punktów ECTS, D4.....% 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).....

140

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).....

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

*Efekty uczenia odnoszą się nie tylko do mechaniki i budowy maszyn 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 kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU<sup>1</sup>, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

ECTS

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	54
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	54

**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 kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	62
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	45
Łączna liczba punktów ECTS	107

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

ECTS

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

ECTS

### 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 kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W08ZIP-SI0005W	Podstawy filozofii i etyki w biznesie	2					KZIP_W26	30	60	2		1,2	T	z	O			KO
2.	W10ZIP-SI0048W	Podstawy zarządzania	2					KZIP_W03	30	90	3		1,8	T	z				KO
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>60</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>						

**4.1.1.2 Blok Języki obce (min. .... pkt. ECTS):**

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

**4.1.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt. ECTS):**

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

**4.1.1.4 Technologie informacyjne (min. 2 pkt. ECTS):**

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0054W	Technologie informacyjne	2					KZIP_W23	30	60	2		1,2	T	z				PD
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1,2</b>						

**Razem dla bloków kształcenia ogólnego**

Łączna liczba godzin					
w	ć	l	p	s	
<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
<b>90</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>4,2</b>

## 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

## 4.1.2.1 Blok Matematyka

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział.nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W13ZIP-SI0004W	Algebra liniowa z geometrią analityczną B	2					KZIP_W16	30	50	2		1,5	T	E	O			PD
2.	W13ZIP-SI0004C	Algebra liniowa z geometrią analityczną B		1				KZIP_U11, KZIP_K09	15	50	2		0,7	T	z	O		P	PD
3.	W13ZIP-SI0005W	Analiza matematyczna 1A	2					KZIP_W16	30	125	5		1,5	T	E	O			PD
4.	W13ZIP-SI0005C	Analiza matematyczna 1A		2				KZIP_U11, KZIP_K09	30	75	3		1,5	T	z	O		P	PD
5.	W13ZIP-SI0006W	Elementy analizy matematycznej 2	1					KZIP_W16	15	50	2		0,7	T	E	O			PD
6.	W13ZIP-SI0006C	Elementy analizy matematycznej 2		1				KZIP_U11, KZIP_K09	15	50	2		0,7	T	z	O		P	PD
7.	W10ZIP-SI0065W	Statystyka inżynierska	1					KZIP_W16	15	30	1		0,6	T	z				PD
8.	W10ZIP-SI0065P	Statystyka inżynierska				1		KZIP_U11, KZIP_K09	15	30	1		0,7	T	z			P	PD
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>		<b>165</b>	<b>460</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>7,9</b>						

## 4.1.2.2 Blok Fizyka

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział.nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W11ZIP-SI0002W	Fizyka 1A	2					KZIP_W17, KZIP_K10	30	75	3		1,5	T	E	O			PD
2.	W11ZIP-SI0002C	Fizyka 1A		1				KZIP_U12, KZIP_K10	15	50	2		1,4	T	z	O		P	PD
3.	W11ZIP-SI0002L	Laboratorium podstaw fizyki			1			KZIP_U17, KZIP_K10	15	50	2		1,4	T	z	O		P	PD
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>60</b>	<b>175</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>4,3</b>						

## 4.1.2.3 Blok Chemia

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział.nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0052W	Chemia	2					KZIP_W15	30	60	2		1,2	T	z				PD
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1,2</b>						

## 4.1.2.4 Blok przedmioty podstawowe

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział.nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0051W	Grafika inżynierska - geometria wykreślna	1					KZIP_W28	15	30	1		0,6	T	z				PD
2.	W10ZIP-SI0051C	Grafika inżynierska - geometria wykreślna		2				KZIP_U06	30	60	2		1,4	T	z			P	PD
3.	W10ZIP-SI0057W	Grafika inżynierska - zapis konstrukcji	1					KZIP_W20	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		PD
4.	W10ZIP-SI0057P	Grafika inżynierska - zapis konstrukcji			2			KZIP_U15	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	PD
5.	W10ZIP-SI0058W	Podstawy materiałoznawstwa	2					KZIP_W19	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		PD
6.	W10ZIP-SI0058L	Podstawy materiałoznawstwa			1			KZIP_U14	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	PD
7.	W10ZIP-SI0059W	Mechanika I	2					KZIP_W18	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		PD
8.	W10ZIP-SI0059C	Mechanika I		2				KZIP_U13	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	PD
9.	W10ZIP-SI0064W	Podstawy wytrzymałości materiałów	2					KZIP_W22	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		PD
10.	W10ZIP-SI0064C	Podstawy wytrzymałości materiałów		1				KZIP_U21	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	PD
11.	W10ZIP-SI0064L	Podstawy wytrzymałości materiałów			1			KZIP_U21	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	PD
12.	W10ZIP-SI0056W	Metrologia wielkości geometrycznych	1					KZIP_W25	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		PD
13.	W10ZIP-SI0056L	Metrologia wielkości geometrycznych			1			KZIP_U22	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	PD
14.	W08ZIP-SI0006W	Rachunkowość i finanse	2					KZIP_W04	30	60	2		1,2	T	z				PD
15.	W08ZIP-SI0006C	Rachunkowość i finanse		1				KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K08	15	30	1		0,7	T	z			P	PD
16.	W10ZIP-SI0066W	Materiałoznawstwo	2					KZIP_W19	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		PD
17.	W10ZIP-SI0066L	Materiałoznawstwo			1			KZIP_U14	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	PD
<b>Razem</b>			<b>13</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>		<b>375</b>	<b>810</b>	<b>27</b>	<b>21</b>	<b>17,5</b>						

## Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
<b>23</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
<b>630</b>	<b>1505</b>	<b>54</b>	<b>21</b>	<b>30,9</b>

## 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

## 4.1.3.1 Blok Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN <sup>1</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
			1.	W10ZIP-SI0049W	Ekologia	2						KZIP_W09	30			60	2		1,2
2.	W10ZIP-SI0050W	Wprowadzenie do wytwarzania	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
3.	W08ZIP-SI0004W	Ekonomia	2					KZIP_W10	30	60	2		1,2	T	z				K
4.	W10ZIP-SI0047W	Ergonomia i BHP	2					KZIP_W24	30	60	2		1,2	T	z				KO
5.	W10ZIP-SI0053W	Marketing dla inżynierów	2					KZIP_W11	30	60	2		1,2	T	E				KO
6.	W10ZIP-SI0053S	Marketing dla inżynierów					1	KZIP_U07, KZIP_K05	15	30	1		0,7	T	z			P	KO
7.	W10ZIP-SI0055P	Informatyka w zastosowaniach inżynierskich				2		KZIP_U05, KZIP_K05	30	60	2		1,4	T	z		P		K
10.	W10ZIP-SI0061W	Podstawy projektowania mechanizmów	2					KZIP_W12	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
11.	W10ZIP-SI0061P	Podstawy projektowania mechanizmów				1		KZIP_U08	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
12.	W10ZIP-SI0060W	Metrologia przemysłowa	1					KZIP_W25	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		K
13.	W10ZIP-SI0060L	Metrologia przemysłowa		1				KZIP_U22	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
16.	W10ZIP-SI0062W	Podstawy programowania	1					KZIP_W06	15	30	1		0,6	T	z				K
17.	W10ZIP-SI0062P	Podstawy programowania				2		KZIP_U05	30	60	2		1,4	T	z			P	K
18.	W10ZIP-SI0063W	Procesy i techniki wytwarzania I	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
19.	W10ZIP-SI0063L	Procesy i techniki wytwarzania I			2			KZIP_U01, KZIP_K02	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
20.	W12ZIP-SI0002W	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	1					KZIP_W27	15	30	1		0,6	T	z				K
21.	W10ZIP-SI0068P	Grafika inżynierska 3D				2		KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
22.	W10ZIP-SI0069W	Podstawy projektowania maszyn	2					KZIP_W13	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
23.	W10ZIP-SI0069P	Podstawy projektowania maszyn				2		KZIP_U09	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
24.	W10ZIP-SI0070W	Procesy i techniki wytwarzania II	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
25.	W10ZIP-SI0070L	Procesy i techniki wytwarzania II			2			KZIP_U01, KZIP_K02	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
26.	W10ZIP-SI0071W	Przetwórstwo tworzyw sztucznych	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
27.	W10ZIP-SI0071L	Przetwórstwo tworzyw sztucznych			1			KZIP_U01, KZIP_K02	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
28.	W10ZIP-SI0072W	Maszyny i urządzenia technologiczne	2					KZIP_W02	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
29.	W10ZIP-SI0072L	Maszyny i urządzenia technologiczne		1				KZIP_U01	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
30.	W10ZIP-SI0073W	Zarządzanie produkcją i usługami I	2					KZIP_W03	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
31.	W10ZIP-SI0073P	Zarządzanie produkcją i usługami I				2		KZIP_U02, KZIP_K03, KZIP_K05, KZIP_K06	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
32.	W10ZIP-SI0074W	Struktury danych w inżynierii produkcji	1					KZIP_W06	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		K
33.	W10ZIP-SI0074P	Struktury danych w inżynierii produkcji				2		KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
34.	W10ZIP-SI0067W	Badania operacyjne	1					KZIP_W06	15	30	1		0,6	T	z				K
35.	W10ZIP-SI0067P	Badania operacyjne				1		KZIP_U05	15	30	1		0,7	T	z			P	K
36.	W10ZIP-SI0075W	Systemy informatyczne ERP w zarządzaniu przedsiębiorstwem	1					KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
37.	W10ZIP-SI0075P	Systemy informatyczne ERP w zarządzaniu przedsiębiorstwem				1		KZIP_U05, KZIP_K01	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
38.	W10ZIP-SI0076W	Projektowanie procesów technologicznych	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
39.	W10ZIP-SI0076P	Projektowanie procesów technologicznych				2		KZIP_U01, KZIP_K02	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
40.	W10ZIP-SI0077W	Technologia montażu	2					KZIP_W02	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
41.	W10ZIP-SI0077P	Technologia montażu		1				KZIP_U01	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
42.	W10ZIP-SI0078W	Zarządzanie produkcją i usługami II	1					KZIP_W03	15	60	2	2	1,2	T	E		DN		K
43.	W10ZIP-SI0078S	Zarządzanie produkcją i usługami II					1	KZIP_U02, KZIP_K03	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
44.	W10ZIP-SI0079W	Podstawy automatyzacji	2					KZIP_W14	30	60	2	2	1,2	T	E		DN		K
45.	W10ZIP-SI0079L	Podstawy automatyzacji			1			KZIP_U10	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
46.	W10ZIP-SI0080W	Technologie rozwoju produktu	2					KZIP_W02, KZIP_W06	30	60	2	2	1,2	T	E		DN		K
47.	W10ZIP-SI0080L	Technologie rozwoju produktu			1			KZIP_U01, KZIP_U05	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
48.	W10ZIP-SI0081W	Zarządzanie jakością	2					KZIP_W03	30	60	2		1,2	T	z				K
49.	W10ZIP-SI0081S	Zarządzanie jakością					1	KZIP_U02, KZIP_K04, KZIP_K05	15	30	1		0,7	T	z			P	K
50.	W10ZIP-SI0084W	Lean Management	2					KZIP_W05, KZIP_W07	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
51.	W10ZIP-SI0084C	Lean Management			1			KZIP_U04, KZIP_K08	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
52.	W10ZIP-SI0084S	Lean Management					1	KZIP_U04, KZIP_K08	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
53.	W10ZIP-SI0083W	Organizacja i kontrola przyrostowych procesów wytwarzania	1					KZIP_W02	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		K
54.	W10ZIP-SI0083S	Organizacja i kontrola przyrostowych procesów wytwarzania					1	KZIP_U01, KZIP_K06	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
<b>Razem</b>			<b>44</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>5</b>		<b>1155</b>	<b>2580</b>	<b>86</b>	<b>66</b>	<b>55,3</b>						

## Razem dla bloków kierunkowych

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
<b>44</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>5</b>

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
<b>1155</b>	<b>2580</b>	<b>86</b>	<b>66</b>	<b>55,3</b>

#### 4.2. Lista bloków wybieralnych:

##### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

###### 4.2.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 1 pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>			zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	
1.	ZIP-S16W-0003	<b>Blok wybieralny</b>	1					KZIP_W21, KZIP_K08	15	30	1		0,6	T	z	O			KO	
	W10ZIP-S10091W	Ochrona własności intelektualnej	1																	
	W08ZIP-S10007W	Prawo wynalazcze i autorskie	1																	
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>15</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0,6</b>							

###### 4.2.1.2 Blok Języki obce (min. 5 pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>			zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	
1.	SJO-S10001	Języki obce A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				KZIP_U16, KZIP_K01	60	60	2		2	T	z	O		P	KO	
2.	SJO-S10002	Języki obce B2.2/C1.2		4				KZIP_U16, KZIP_K01	60	90	3		2,5	T	z	O		P	KO	
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>120</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4,5</b>							

###### 4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (min. 0 pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>			zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	
1.	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				KZIP_K11	30	0	0		0	T	z	O		P	KO	
2.	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				KZIP_K11	30	0	0		0	T	z	O		P	KO	
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

###### 4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. .... pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>			zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

###### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					
w	ć	l	p	s	
<b>1</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
<b>195</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>5,1</b>

4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.2.2.1 Blok Matematyka (min. .... pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>			zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

4.2.2.2 Blok Fizyka (min. .... pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>			zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

4.2.2.3 Blok Chemia (min. .... pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>	ogólnouczelniany <sup>4</sup>			zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### 4.2.3 Lista bloków kierunkowych

##### 4.2.3.1 Blok wybieralny kierunkowy

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>	
1.	ZIP-S15W-0001	<b>Blok wybieralny</b>	2					KZIP_W03	30	90	3	3	1,8	T	E			DN	P	K
2.				1					KZIP_U02, KZIP_K05	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
	W10ZIP-SI0085W	Podstawy logistyki	2															DN	P	K
	W10ZIP-SI0085C	Podstawy logistyki		1																
	W10ZIP-SI0086W	Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie	2																	
	W10ZIP-SI0086C	Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie		1																
3.	ZIP-S16W-0002	<b>Blok wybieralny</b>	2					KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W10	30	60	2	2	1,2	T	z			DN	P	K
4.							1		KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K03,	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
	W10ZIP-SI0087W	Rachunek kosztów dla inżynierów	2																	
	W10ZIP-SI0087P	Rachunek kosztów dla inżynierów					1													
	W10ZIP-SI0088W	Rachunkowość zarządcza dla inżynierów	2																	
	W10ZIP-SI0088P	Rachunkowość zarządcza dla inżynierów					1													
5.	ZIP-S17W-0002	<b>Blok wybieralny</b>	1					KZIP_W02, KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z			DN	P	K
6.							1		KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_K02	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
	W10ZIP-SI0089W	Planowanie technologiczne CAD/CAM	1																	
	W10ZIP-SI0089P	Planowanie technologiczne CAD/CAM					1													
	W10ZIP-SI0090W	Planowanie wytwarzania CAD/CAM	1																	
	W10ZIP-SI0090P	Planowanie wytwarzania CAD/CAM					1													
<b>Razem</b>			<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>		<b>120</b>	<b>360</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>7,7</b>							

##### Razem dla bloków kierunkowych

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
5	1	0	2	0

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
120	360	12	12	7,7



#### 4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

##### 4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe (min. 30 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI2010W	Operacyjne sterowanie wytwarzaniem	1					KZIP_W03	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
2.	W10ZIP-SI2010P	Operacyjne sterowanie wytwarzaniem				1		KZIP_U02	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
3.	W10ZIP-SI2009W	Nowoczesne metody obliczeniowe w projektowaniu CAD (MES)	1					KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
4.	W10ZIP-SI2009P	Nowoczesne metody obliczeniowe w projektowaniu CAD (MES)				2		KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
5.	W10ZIP-SI2014P	Wstęp do pracy dyplomowej				1		KZIP_U19, KZIP_U20, KZIP_K06, KZIP_K07	15	90	3		2,1	T	z			P	S
6.	W10ZIP-SI2013W	Planowanie wytwarzania w systemach CAPP	1					KZIP_W02, KZIP_W06	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		S
7.	W10ZIP-SI2013P	Planowanie wytwarzania w systemach CAPP				2		KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_K01, KZIP_K03	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
8.	W10ZIP-SI2011W	Organizacja i optymalizacja procesów produkcyjnych	1					KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
9.	W10ZIP-SI2011P	Organizacja i optymalizacja procesów produkcyjnych				1		KZIP_U05, KZIP_K05	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
10.	W10ZIP-SI2012P	Praca przejściowa				3		KZIP_U23, KZIP_K03, KZIP_K04	45	120	4	4	2,8	T	z		DN	P	S
11.	W10ZIP-SI2018S	Seminarium dyplomowe					1	KZIP_U19, KZIP_U20, KZIP_K06, KZIP_K07	15	30	1		0,7	T	z			P	S
12.	W10ZIP-SI2015W	Eksplotacja systemów produkcyjnych	1					KZIP_W05	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		S
13.	W10ZIP-SI2015P	Eksplotacja systemów produkcyjnych				2		KZIP_U04, KZIP_K06, KZIP_K08	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
14.	W10ZIP-SI2016W	Programowanie obrabiarek CNC	1					KZIP_W02, KZIP_W06	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		S
15.	W10ZIP-SI2016L	Programowanie obrabiarek CNC			1			KZIP_U01, KZIP_U05	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	S
16.	W10ZIP-SI2017W	Logistyka systemów produkcyjnych	1					KZIP_W03	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		S
17.	W10ZIP-SI2017P	Logistyka systemów produkcyjnych				1		KZIP_U02, KZIP_K08	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	S
<b>Razem</b>			<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>1</b>		<b>330</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>20</b>						

##### 4.2.4.2 Blok Profil dyplomowania (min. ...pkt ECTS):

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

##### Razem dla bloków specjalnościowych

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>1</b>

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
<b>330</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>20</b>

#### 4.3 Blok praktyk Uchwała Rady Wydziału 174/16/RW10/2021-2024 -nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr 2.1 do opisu programu studiów

Nazwa praktyki				
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
3	3	3	raport	W10ZIP-SI0082
Czas trwania praktyki	Cel praktyki			
4 tygodnie	<p>Celem praktyki jest zdobycie doświadczenia przemysłowego, zapoznanie się z podstawowym wyposażeniem technicznym i technologicznym zakładów, zapoznanie się z pracą wyższego dozoru technicznego zakładu, a w szczególności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poszerzenie wiedzy zdobytej na studiach i rozwijanie umiejętności jej wykorzystania,</li> <li>• zapoznanie się ze specyfiką środowiska zawodowego,</li> <li>• kształtowanie konkretnych umiejętności zawodowych związanych bezpośrednio z miejscem odbywania praktyki,</li> <li>• kształtowanie umiejętności skutecznego komunikowania się,</li> <li>• poznanie zasad organizacji pracy i podziału kompetencji, procedur, procesu planowania pracy, kontroli,</li> <li>• doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania,</li> <li>• doskonalenie umiejętności posługiwania się językiem obcym w sytuacjach zawodowych.</li> </ul> <p>Poprzez swobodny wybór miejsca odbywania praktyki, m. in. przez własny wybór „firmy”, student może realizować swoje zainteresowania zawodowe. Wynikiem tego może być sformułowanie indywidualnego tematu pracy dyplomowej inżynierskiej. Pierwsza praca zawodowa odbywa się często w miejscu praktyki.</p>			

#### 4.4 Blok "praca dyplomowa"

Typ pracy dyplomowej	liczeńska / inżynierska / magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod	
I	12	W10ZIP-SI2019D	
Charakter pracy dyplomowej			
<p>Praca dyplomowa inżynierska ma charakter użyteczny dla praktyki inżynierskiej. Jej przedmiotem jest w szczególności rozwiązywanie zadania z zakresu: projektowania, eksperymentu pomiarowego, opracowania programu komputerowego oraz analizy części lub całości procesów o charakterze technicznym, organizacyjno-technicznym, ekonomiczno-technicznym. Nie ma ona wyłącznie charakteru opisowego, a jest w niej widoczna część będąca wkładem własnym studenta.</p>			
Liczba punktów ECTS BU <sup>1</sup>	8,4		
Liczba punktów ECTS DN <sup>5</sup>	12		

#### 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ 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

Zakres egzaminu dyplomowego.

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym sprawdzającym wiedzę nabytą przez studenta w czasie jego studiów, w zakresie danego planu i programu studiów, a szczególności kartach przedmiotów. W czasie egzaminu studentowi zadawane są 3 pytania po jednym z poszczególnych grup.

•Grupa A skupia się na przedmiotach podstawowych w obszarze tematycznym ogólnie pojętej Mechaniki, Wytrzymałości Materiałów i Materiałoznawstwa.

•Grupa B zakresem obejmuje zagadnienia związane z zarządzaniem i inżynierią produkcji, czyli obszar Podstaw zarządzania, Marketingu dla inżynierów, Zarządzania produkcją i usługami I i II.

•Grupa C swoim zakresem obejmuje kursy związane z organizacją systemów produkcyjnych i cyklem życia wyrobu: Technologie rozwoju produktu, Organizacja i optymalizacja procesów produkcyjnych, Eksploatacja systemów produkcyjnych, Logistyka produkcji.

Lista obowiązkujących w danym roku pytań (zagadnień) egzaminacyjnych jest corocznie aktualizowana, zatwierdzana przez Komisję Programową i publikowana na stronie Wydziału. Pytania zadawane na egzaminie nie mogą wykraczać poza materiał kursów realizowanych przez studenta w toku kształcenia.

#### 7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Lp.	Kod kursu	Nazwa kursu	Termin zaliczenia do... (numer semestru)

#### 8. Plan studiów (załącznik nr 3)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

31.03.2023 r.

.....  
Data

**SAMORZĄD STUDENCKI**  
Paulina Oszchawska  
**Wydziału Mechanicznego**

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

31.03.2023 r.

.....  
Data

**DZIEKAN**  
**WYDZIAŁU MECHANICZNEGO**

~~prof. dr hab. inż. CELINA PEZOWICZ~~

.....  
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

\*niepotrzebne skreślić

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup> Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## PLAN STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>MECHANICZNY</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>ZARZĄDZANIE i INŻYNIERIA PRODUKCJI</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	<b>studia pierwszego stopnia (licencjackie / inżynierskie*) / studia drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie* FORMA STUDIÓW: <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>PROFIL:</b>	<b>ogólnoakademicki / praktyczny *</b>
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>inżynieria rozwoju produktu</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	<b>polski</b>
<b>OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:</b>	<b>2023/2024</b>

\*niepotrzebne skreślić

**Struktura planu studiów (opcjonalnie)**  
w układzie punktowym oraz w układzie godzinowym

**załącznik 3.1**

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

**Semestr 1**

**Kursy/grupy kursów obowiązkowe**

**liczba punktów ECTS 30**

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0051W	Grafika inżynierska - geometria wykreślna	1					KZIP_W28	15	30	1		0,6	T	z				PD
2.	W10ZIP-SI0051C	Grafika inżynierska - geometria wykreślna		2				KZIP_U06	30	60	2		1,4	T	z			P	PD
3.	W10ZIP-SI0052W	Chemia	2					KZIP_W15	30	60	2		1,2	T	z				PD
4.	W10ZIP-SI0049W	Ekologia	2					KZIP_W09	30	60	2		1,2	T	z				KO
5.	W10ZIP-SI0048W	Podstawy zarządzania	2					KZIP_W03	30	90	3		1,8	T	z				KO
6.	W10ZIP-SI0050W	Wprowadzenie do wytwarzania	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
7.	W13ZIP-SI0004W	Algebra liniowa z geometrią analityczną B	2					KZIP_W16	30	50	2		1,5	T	E	O			PD
8.	W13ZIP-SI0004C	Algebra liniowa z geometrią analityczną B		1				KZIP_U11, KZIP_K09	15	50	2		0,7	T	z	O		P	PD
9.	W13ZIP-SI0005W	Analiza matematyczna 1A	2					KZIP_W16	30	125	5		1,5	T	E	O			PD
10.	W13ZIP-SI0005C	Analiza matematyczna 1A		2				KZIP_U11, KZIP_K09	30	75	3		1,5	T	z	O		P	PD
11.	W08ZIP-SI0004W	Ekonomia	2					KZIP_W10	30	60	2		1,2	T	z				K
12.	W10ZIP-SI0047W	Ergonomia i BHP	2					KZIP_W24	30	60	2		1,2	T	z				KO
13.	W08ZIP-SI0005W	Podstawy filozofii i etyki w biznesie	2					KZIP_W26	30	60	2		1,2	T	z	O			KO
Razem			<b>19</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>360</b>	<b>840</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>16,2</b>						

**Kursy/grupy kursów wybieralne (np. nazwa specjalności) (minimum ..... godzin w semestrze, ..... punktów ECTS)**

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
Razem			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
<b>19</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
<b>360</b>	<b>840</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>16,2</b>

## Semestr 2

## Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS 30

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu / grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0057W	Grafika inżynierska - zapis konstrukcji	1					KZIP_W20	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		PD
2.	W10ZIP-SI0057P	Grafika inżynierska - zapis konstrukcji					2	KZIP_U15	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	PD
3.	W10ZIP-SI0058W	Podstawy materiałoznawstwa	2					KZIP_W19	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		PD
4.	W10ZIP-SI0058L	Podstawy materiałoznawstwa			1			KZIP_U14	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	PD
5.	W10ZIP-SI0059W	Mechanika I	2					KZIP_W18	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		PD
6.	W10ZIP-SI0059C	Mechanika I		2				KZIP_U13	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	PD
7.	W10ZIP-SI0053W	Marketing dla inżynierów	2					KZIP_W11	30	60	2		1,2	T	E				KO
8.	W10ZIP-SI0053S	Marketing dla inżynierów					1	KZIP_U07, KZIP_K05	15	30	1		0,7	T	z			P	KO
9.	W10ZIP-SI0055P	Informatyka w zastosowaniach inżynierskich					2	KZIP_U05, KZIP_K05	30	60	2		1,4	T	z			P	K
10.	W10ZIP-SI0056W	Metrologia wielkości geometrycznych	1					KZIP_W25	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		PD
11.	W10ZIP-SI0056L	Metrologia wielkości geometrycznych			1			KZIP_U22	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	PD
12.	W13ZIP-SI0006W	Elementy analizy matematycznej 2	1					KZIP_W16	15	50	2		0,7	T	E	O			PD
13.	W13ZIP-SI0006C	Elementy analizy matematycznej 2		1				KZIP_U11, KZIP_K09	15	50	2		0,7	T	z	O		P	PD
14.	W10ZIP-SI0054W	Technologie informacyjne	2					KZIP_W23	30	60	2		1,2	T	z				PD
15.	W11ZIP-SI0002W	Fizyka 1A	2					KZIP_W17, KZIP_K10	30	75	3		1,5	T	E	O			PD
16.	W11ZIP-SI0002C	Fizyka 1A		1				KZIP_U12, KZIP_K10	15	50	2		1,4	T	z	O		P	PD
17.	W11ZIP-SI0002L	Laboratorium podstaw fizyki			1			KZIP_U17, KZIP_K10	15	50	2		1,4	T	z	O		P	PD
Razem			13	4	3	4	1		375	845	30	12	18						

## Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 30 godzin w semestrze, 0 punktów ECTS)

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu / grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				KZIP_K11	30	0	0		0	T	z	O		P	KO
Razem			0	2	0	0	0		30	0	0	0	0						

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
13	6	3	4	1

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
405	845	30	12	18

## Semestr 3

## Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS

28

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0061W	Podstawy projektowania mechanizmów	2					KZIP_W12	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
2.	W10ZIP-SI0061P	Podstawy projektowania mechanizmów				1		KZIP_U08	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
3.	W10ZIP-SI0060W	Metrologia przemysłowa	1					KZIP_W25	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		K
4.	W10ZIP-SI0060L	Metrologia przemysłowa			1			KZIP_U22	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
5.	W08ZIP-SI0006W	Rachunkowość i finanse	2					KZIP_W04	30	60	2	2	1,2	T	z				PD
6.	W08ZIP-SI0006C	Rachunkowość i finanse		1				KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K08	15	30	1		0,7	T	z			P	PD
7.	W10ZIP-SI0065W	Statystyka inżynierska	1					KZIP_W16	15	30	1		0,6	T	z				PD
8.	W10ZIP-SI0065P	Statystyka inżynierska				1		KZIP_U11, KZIP_K09	15	30	1		0,7	T	z			P	PD
9.	W10ZIP-SI0066W	Materiałoznawstwo	2					KZIP_W19	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		PD
10.	W10ZIP-SI0066L	Materiałoznawstwo			1			KZIP_U14	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	PD
11.	W10ZIP-SI0062W	Podstawy programowania	1					KZIP_W06	15	30	1		0,6	T	z				K
12.	W10ZIP-SI0062P	Podstawy programowania				2		KZIP_U05	30	60	2		1,4	T	z			P	K
13.	W10ZIP-SI0063W	Procesy i techniki wytwarzania I	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
14.	W10ZIP-SI0063L	Procesy i techniki wytwarzania I			2			KZIP_U01, KZIP_K02	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
15.	W10ZIP-SI0064W	Podstawy wytrzymałości materiałów	2					KZIP_W22	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		PD
16.	W10ZIP-SI0064C	Podstawy wytrzymałości materiałów		1				KZIP_U21	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	PD
17.	W10ZIP-SI0064L	Podstawy wytrzymałości materiałów			1			KZIP_U21	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	PD
18.	W12ZIP-SI0002W	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	1					KZIP_W27	15	30	1		0,6	T	z				K
Razem			14	2	5	4	0		375	900	28	19	18,1						

## Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 60 godzin w semestrze, 2 punkty ECTS)

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	SJO-SI0001	Języki obce A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				KZIP_U16, KZIP_K01	60	60	2		2	T	z	O		P	KO
Razem			0	4	0	0	0		60	60	2	0	2						

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
14	6	5	4	0

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
375	900	28	19	20,1



## Semestr 4

## Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS

27

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu / grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0068P	Grafika inżynierska 3D				2		KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
2.	W10ZIP-SI0069W	Podstawy projektowania maszyn	2					KZIP_W13	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
3.	W10ZIP-SI0069P	Podstawy projektowania maszyn				2		KZIP_U09	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
4.	W10ZIP-SI0070W	Procesy i techniki wytwarzania II	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
5.	W10ZIP-SI0070L	Procesy i techniki wytwarzania II			2			KZIP_U01, KZIP_K02	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
6.	W10ZIP-SI0071W	Przetwórstwo tworzyw sztucznych	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
7.	W10ZIP-SI0071L	Przetwórstwo tworzyw sztucznych			1			KZIP_U01, KZIP_K02	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
8.	W10ZIP-SI0072W	Maszyny i urządzenia technologiczne	2					KZIP_W02	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
9.	W10ZIP-SI0072L	Maszyny i urządzenia technologiczne			1			KZIP_U01	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
10.	W10ZIP-SI0073W	Zarządzanie produkcją i usługami I	2					KZIP_W03	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
11.	W10ZIP-SI0073P	Zarządzanie produkcją i usługami I				2		KZIP_U02, KZIP_K03, KZIP_K05, KZIP_K06	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
12.	W10ZIP-SI0074W	Struktury danych w inżynierii produkcji	1					KZIP_W06	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		K
13.	W10ZIP-SI0074P	Struktury danych w inżynierii produkcji				2		KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
14.	W10ZIP-SI0067W	Badania operacyjne	1					KZIP_W06	15	30	1		0,6	T	z				K
15.	W10ZIP-SI0067P	Badania operacyjne				1		KZIP_U05	15	30	1		0,7	T	z			P	K
Razem			12	0	4	9	0		375	810	27	25	17,5						

## Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 60 godzin w semestrze, 3 punkty ECTS)

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu / grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	SJO-SI0002	Języki obce B2.2/C1.2		4				KZIP_U16, KZIP_K01	60	90	3		2,5	T	z	O		P	KO
Razem			0	4	0	0	0		60	90	3	0	2,5						

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
12	4	4	9	0

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
375	810	30	25	20

## Semestr 5

## Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS 17

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu / grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0075W	Systemy informatyczne ERP w zarządzaniu przedsiębiorstwem	1					KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
2.	W10ZIP-SI0075P	Systemy informatyczne ERP w zarządzaniu przedsiębiorstwem				1		KZIP_U05, KZIP_K01	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
3.	W10ZIP-SI0076W	Projektowanie procesów technologicznych	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
4.	W10ZIP-SI0076P	Projektowanie procesów technologicznych				2		KZIP_U01, KZIP_K02	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
5.	W10ZIP-SI0077W	Technologia montażu	2					KZIP_W02	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
6.	W10ZIP-SI0077P	Technologia montażu				1		KZIP_U01	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
7.	W10ZIP-SI0078W	Zarządzanie produkcją i usługami II	1					KZIP_W03	15	60	2	2	1,2	T	E		DN		K
8.	W10ZIP-SI0078S	Zarządzanie produkcją i usługami II					1	KZIP_U02, KZIP_K03	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
Razem			6	0	0	4	1		165	510	17	17	11						

## Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 180 godzin w semestrze, 13 punktów ECTS)

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu / grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				KZIP_K11	30	0			0	T	z		O		KO
2.	W10ZIP-SI1008W	Modelowanie i symulacja procesów	1					KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
3.	W10ZIP-SI1008P	Modelowanie i symulacja procesów				1		KZIP_U05	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	S
4.	W10ZIP-SI1009W	Metoda elementów skończonych	1					KZIP_W06	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		S
5.	W10ZIP-SI1009P	Metoda elementów skończonych				2		KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
6.	W08ZIP-SI1002W	Prawo gospodarcze	2					KZIP_W09	30	60	2		1,2	T	z				S
7.	ZIP-S15W-0001	<b>Blok wybieralny</b>	2					KZIP_W03	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
8.			1					KZIP_U02, KZIP_K05	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
	W10ZIP-SI0085W	Podstawy logistyki	2																
	W10ZIP-SI0085C	Podstawy logistyki		1															
	W10ZIP-SI0086W	Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie	2																
	W10ZIP-SI0086C	Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie		1															
Razem			6	3	0	3	0		180	390	13	11	8,3						

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
12	3	0	7	1

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
345	900	30	28	19,3

## Semestr 6

## Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS

9

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0079W	Podstawy automatyzacji	2					KZIP_W14	30	60	2	2	1,2	T	E		DN		K
2.	W10ZIP-SI0079L	Podstawy automatyzacji			1			KZIP_U10	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
3.	W10ZIP-SI0080W	Technologie rozwoju produktu	2					KZIP_W02, KZIP_W06	30	60	2	2	1,2	T	E		DN		K
4.	W10ZIP-SI0080L	Technologie rozwoju produktu			1			KZIP_U01, KZIP_U05	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
5.	W10ZIP-SI0081W	Zarządzanie jakością	2					KZIP_W03	30	60	2	2	1,2	T	z				K
6.	W10ZIP-SI0081S	Zarządzanie jakością					1	KZIP_U02, KZIP_K04, KZIP_K05	15	30	1		0,7	T	z			P	K
Razem			6	0	2	0	1		135	270	9	6	5,7						

## Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 195 godzin w semestrze, 21 punktów ECTS)

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0082	PRAKTYKA						KZIP_U18, KZIP_K03, KZIP_K04	0	90	3	3	3	T	z				K
2.	ZIP-S16W-0002	<b>Blok wybieralny</b>				1		KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W10	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
3.								KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K03,	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
			W10ZIP-SI0087W	Rachunek kosztów dla inżynierów	2														
	W10ZIP-SI0087P	Rachunek kosztów dla inżynierów				1													
	W10ZIP-SI0088W	Rachunkowość zarządcza dla inżynierów	2																
	W10ZIP-SI0088P	Rachunkowość zarządcza dla inżynierów				1													
4.	ZIP-S16W-0003	<b>Blok wybieralny</b>	1					KZIP_W21, KZIP_K08	15	30	1		0,6	T	z	O			KO
	W10ZIP-SI0091W	Ochrona własności intelektualnej	1																
	W08ZIP-SI0007W	Prawo wynalazcze i autorskie	1																
5.	W10ZIP-SI1013P	Wstęp do pracy dyplomowej				1		KZIP_U19, KZIP_U20, KZIP_K06, KZIP_K07	15	90	3		2,1	T	z			P	S
6.	W10ZIP-SI1010W	Projektowanie technologiczne w systemach CAPP	1					KZIP_W02, KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
7.	W10ZIP-SI1010P	Projektowanie technologiczne w systemach CAPP				2		KZIP_U01, KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
8.	W10ZIP-SI1011P	Praca przejściowa				3		KZIP_U23, KZIP_K03, KZIP_K04	45	120	4	4	2,8	T	z		DN	P	S
9.	W10ZIP-SI1012W	Sterowanie numeryczne	1					KZIP_W02, KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
10.	W10ZIP-SI1012L	Sterowanie numeryczne			1			KZIP_U01, KZIP_U05	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	S
Razem			5	0	1	7	0		195	630	21	17	14,9						

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
11	0	3	7	1

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
330	900	30	23	20,6

## Semestr 7

## Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS 6

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0084W	Lean Management	2					KZIP_W05, KZIP_W07	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
2.	W10ZIP-SI0084C	Lean Management		1				KZIP_U04, KZIP_K08	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
3.	W10ZIP-SI0084S	Lean Management					1	KZIP_U04, KZIP_K08	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
4.	W10ZIP-SI0083W	Organizacja i kontrola przyrostowych procesów wytwarzania	1					KZIP_W02	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		K
5.	W10ZIP-SI0083S	Organizacja i kontrola przyrostowych procesów wytwarzania					1	KZIP_U01, KZIP_K06	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
Razem			3	1	0	0	2		90	180	6	6	3,9						

## Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 135 godzin w semestrze, 24 punkty ECTS)

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	ZIP-SI7W-0002	Blok wybieralny	1					KZIP_W02, KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
2.					1			KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_K02	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
	W10ZIP-SI0089W	Planowanie technologiczne CAD/CAM	1																
	W10ZIP-SI0089P	Planowanie technologiczne CAD/CAM				1													
	W10ZIP-SI0090W	Planowanie wytwarzania CAD/CAM	1																
	W10ZIP-SI0090P	Planowanie wytwarzania CAD/CAM				1													
3.	W10ZIP-SI1016S	Seminarium dyplomowe					1	KZIP_U19, KZIP_U20, KZIP_K06, KZIP_K07	15	30	1		0,7	T	z			P	S
4.	W10ZIP-SI1017D	PRACA DYPLOMOWA					1	KZIP_U19, KZIP_U20, KZIP_K01, KZIP_K07	15	360	12	12	8,4	T	z		DN	P	S
5.	W10ZIP-SI1014W	Zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń	1					KZIP_W05	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		S
6.	W10ZIP-SI1014P	Zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń					2	KZIP_U04, KZIP_K01, KZIP_K03	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
7.	W10ZIP-SI1015W	Logistyka produkcji	1					KZIP_W03	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
8.	W10ZIP-SI1015P	Logistyka produkcji					1	KZIP_U02	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
Razem			3	0	0	5	1		135	720	24	23	16,3						

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
6	1	0	5	3

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
225	900	30	29	20,2

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu/grupy kursów	Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem	Semestr
W13ZIP-SI0004W	Algebra liniowa z geometrią analityczną B	1
W13ZIP-SI0005W	Analiza matematyczna 1A	
W10ZIP-SI0053W	Marketing dla inżynierów	2
W13ZIP-SI0006W	Elementy analizy matematycznej 2	
W11ZIP-SI0002W	Fizyka 1A	3
W10ZIP-SI0066W	Materiałoznawstwo	
W10ZIP-SI0069W	Podstawy projektowania maszyn	4
W10ZIP-SI0072W	Maszyny i urządzenia technologiczne	
W10ZIP-SI0078W	Zarządzanie produkcją i usługami II	5
W10ZIP-SI0077W	Technologia montażu	
W10ZIP-SI0085W	Podstawy logistyki lub	
W10ZIP-SI0086W	Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie	
W10ZIP-SI0079W	Podstawy automatyzacji	6
W10ZIP-SI0080W	Technologie rozwoju produktu	

## 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	13
2	13
3	10
4	10
5	7
6	0
7	0

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## PLAN STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>MECHANICZNY</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>ZARZĄDZANIE i INŻYNIERIA PRODUKCJI</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	<b>studia pierwszego stopnia (licencjackie / inżynierskie*) / studia drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie* FORMA STUDIÓW: <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>PROFIL:</b>	<b>ogólnoakademicki / praktyczny *</b>
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>zarządzanie procesami wytwarzania</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	<b>polski</b>
<b>OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:</b>	<b>2023/2024</b>

\*niepotrzebne skreślić

**Struktura planu studiów (opcjonalnie)**  
w układzie punktowym oraz w układzie godzinowym

**załącznik 3.1**

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

## Semestr 1

### Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS **30**

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0051W	Grafika inżynierska - geometria wykreślna	1					KZIP_W28	15	30	1		0,6	T	z				PD
2.	W10ZIP-SI0051C	Grafika inżynierska - geometria wykreślna		2				KZIP_U06	30	60	2		1,4	T	z			P	PD
3.	W10ZIP-SI0052W	Chemia	2					KZIP_W15	30	60	2		1,2	T	z				PD
4.	W10ZIP-SI0049W	Ekologia	2					KZIP_W09	30	60	2		1,2	T	z				KO
5.	W10ZIP-SI0048W	Podstawy zarządzania	2					KZIP_W03	30	90	3		1,8	T	z				KO
6.	W10ZIP-SI0050W	Wprowadzenie do wytwarzania	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
7.	W13ZIP-SI0004W	Algebra liniowa z geometrią analityczną B	2					KZIP_W16	30	50	2		1,5	T	E	O			PD
8.	W13ZIP-SI0004C	Algebra liniowa z geometrią analityczną B		1				KZIP_U11, KZIP_K09	15	50	2		0,7	T	z	O		P	PD
9.	W13ZIP-SI0005W	Analiza matematyczna 1A	2					KZIP_W16	30	125	5		1,5	T	E	O			PD
10.	W13ZIP-SI0005C	Analiza matematyczna 1A		2				KZIP_U11, KZIP_K09	30	75	3		1,5	T	z	O		P	PD
11.	W08ZIP-SI0004W	Ekonomia	2					KZIP_W10	30	60	2		1,2	T	z				K
12.	W10ZIP-SI0047W	Ergonomia i BHP	2					KZIP_W24	30	60	2		1,2	T	z				KO
13.	W08ZIP-SI0005W	Podstawy filozofii i etyki w biznesie	2					KZIP_W26	30	60	2		1,2	T	z	O			KO
Razem			<b>19</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>360</b>	<b>840</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>16,2</b>						

### Kursy/grupy kursów wybieralne (np. nazwa specjalności) (minimum ..... godzin w semestrze, ..... punktów ECTS)

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
Razem			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					
w	ć	l	p	s	
<b>19</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
<b>360</b>	<b>840</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>16,2</b>



## Semestr 2

## Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS 30

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0057W	Grafika inżynierska - zapis konstrukcji	1					KZIP_W20	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		PD
2.	W10ZIP-SI0057P	Grafika inżynierska - zapis konstrukcji					2	KZIP_U15	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	PD
3.	W10ZIP-SI0058W	Podstawy materiałoznawstwa	2					KZIP_W19	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		PD
4.	W10ZIP-SI0058L	Podstawy materiałoznawstwa			1			KZIP_U14	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	PD
5.	W10ZIP-SI0059W	Mechanika I	2					KZIP_W18	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		PD
6.	W10ZIP-SI0059C	Mechanika I		2				KZIP_U13	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	PD
7.	W10ZIP-SI0053W	Marketing dla inżynierów	2					KZIP_W11	30	60	2		1,2	T	E				KO
8.	W10ZIP-SI0053S	Marketing dla inżynierów					1	KZIP_U07, KZIP_K05	15	30	1		0,7	T	z			P	KO
9.	W10ZIP-SI0055P	Informatyka w zastosowaniach inżynierskich					2	KZIP_U05, KZIP_K05	30	60	2		1,4	T	z			P	K
10.	W10ZIP-SI0056W	Metrologia wielkości geometrycznych	1					KZIP_W25	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		PD
11.	W10ZIP-SI0056L	Metrologia wielkości geometrycznych			1			KZIP_U22	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	PD
12.	W13ZIP-SI0006W	Elementy analizy matematycznej 2	1					KZIP_W16	15	50	2		0,7	T	E	O			PD
13.	W13ZIP-SI0006C	Elementy analizy matematycznej 2		1				KZIP_U11, KZIP_K09	15	50	2		0,7	T	z	O		P	PD
14.	W10ZIP-SI0054W	Technologie informacyjne	2					KZIP_W23	30	60	2		1,2	T	z				PD
15.	W11ZIP-SI0002W	Fizyka 1A	2					KZIP_W17, KZIP_K10	30	75	3		1,5	T	E	O			PD
16.	W11ZIP-SI0002C	Fizyka 1A		1				KZIP_U12, KZIP_K10	15	50	2		1,4	T	z	O		P	PD
17.	W11ZIP-SI0002L	Laboratorium podstaw fizyki			1			KZIP_U17, KZIP_K10	15	50	2		1,4	T	z	O		P	PD
Razem			13	4	3	4	1		375	845	30	12	18						

## Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 30 godzin w semestrze, 0 punktów ECTS)

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				KZIP_K11	30	0	0		0	T	z	O		P	KO
Razem			0	2	0	0	0		30	0	0	0	0						

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
13	6	3	4	1

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
405	845	30	12	18

## Semestr 3

## Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS

28

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu / grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0061W	Podstawy projektowania mechanizmów	2					KZIP_W12	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
2.	W10ZIP-SI0061P	Podstawy projektowania mechanizmów				1		KZIP_U08	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
3.	W10ZIP-SI0060W	Metrologia przemysłowa	1					KZIP_W25	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		K
4.	W10ZIP-SI0060L	Metrologia przemysłowa			1			KZIP_U22	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
5.	W08ZIP-SI0006W	Rachunkowość i finanse	2					KZIP_W04	30	60	2	2	1,2	T	z				PD
6.	W08ZIP-SI0006C	Rachunkowość i finanse		1				KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K08	15	30	1		0,7	T	z			P	PD
7.	W10ZIP-SI0065W	Statystyka inżynierska	1					KZIP_W16	15	30	1		0,6	T	z				PD
8.	W10ZIP-SI0065P	Statystyka inżynierska				1		KZIP_U11, KZIP_K09	15	30	1		0,7	T	z			P	PD
9.	W10ZIP-SI0066W	Materiałoznawstwo	2					KZIP_W19	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		PD
10.	W10ZIP-SI0066L	Materiałoznawstwo			1			KZIP_U14	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	PD
11.	W10ZIP-SI0062W	Podstawy programowania	1					KZIP_W06	15	30	1		0,6	T	z				K
12.	W10ZIP-SI0062P	Podstawy programowania				2		KZIP_U05	30	60	2		1,4	T	z			P	K
13.	W10ZIP-SI0063W	Procesy i techniki wytwarzania I	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
14.	W10ZIP-SI0063L	Procesy i techniki wytwarzania I			2			KZIP_U01, KZIP_K02	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
15.	W10ZIP-SI0064W	Podstawy wytrzymałości materiałów	2					KZIP_W22	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		PD
16.	W10ZIP-SI0064C	Podstawy wytrzymałości materiałów		1				KZIP_U21	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	PD
17.	W10ZIP-SI0064L	Podstawy wytrzymałości materiałów			1			KZIP_U21	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	PD
18.	W12ZIP-SI0002W	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	1					KZIP_W27	15	30	1		0,6	T	z				K
Razem			14	2	5	4	0		375	900	28	19	18,1						

## Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 60 godzin w semestrze, 2 punkty ECTS)

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu / grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	SJO-SI0001	Języki obce A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				KZIP_U16, KZIP_K01	60	60	2		2	T	z	O		P	KO
Razem			0	4	0	0	0		60	60	2	0	2						

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
14	6	5	4	0

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
435	900	30	19	20,1

## Semestr 4

## Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS 27

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu / grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0068P	Grafika inżynierska 3D				2		KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
2.	W10ZIP-SI0069W	Podstawy projektowania maszyn	2					KZIP_W13	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
3.	W10ZIP-SI0069P	Podstawy projektowania maszyn				2		KZIP_U09	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
4.	W10ZIP-SI0070W	Procesy i techniki wytwarzania II	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
5.	W10ZIP-SI0070L	Procesy i techniki wytwarzania II			2			KZIP_U01, KZIP_K02	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
6.	W10ZIP-SI0071W	Przetwórstwo tworzyw sztucznych	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
7.	W10ZIP-SI0071L	Przetwórstwo tworzyw sztucznych			1			KZIP_U01, KZIP_K02	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
8.	W10ZIP-SI0072W	Maszyny i urządzenia technologiczne	2					KZIP_W02	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
9.	W10ZIP-SI0072L	Maszyny i urządzenia technologiczne			1			KZIP_U01	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
10.	W10ZIP-SI0073W	Zarządzanie produkcją i usługami I	2					KZIP_W03	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
11.	W10ZIP-SI0073P	Zarządzanie produkcją i usługami I				2		KZIP_U02, KZIP_K03, KZIP_K05, KZIP_K06	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
12.	W10ZIP-SI0074W	Struktury danych w inżynierii produkcji	1					KZIP_W06	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		K
13.	W10ZIP-SI0074P	Struktury danych w inżynierii produkcji				2		KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
14.	W10ZIP-SI0067W	Badania operacyjne	1					KZIP_W06	15	30	1		0,6	T	z				K
15.	W10ZIP-SI0067P	Badania operacyjne				1		KZIP_U05	15	30	1		0,7	T	z			P	K
Razem			12	0	4	9	0		375	810	27	25	17,5					P	K

## Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 60 godzin w semestrze, 3 punkty ECTS)

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu / grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	SJO-SI0002	Języki obce B2.2/C1.2		4				KZIP_U16, KZIP_K01	60	90	3		2,5	T	z	O		P	KO
Razem			0	4	0	0	0		60	90	3	0	2,5						

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					
w	ć	l	p	s	
12	4	4	9	0	

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN5	Liczba punktów ECTS zajęć BU1
375	810	30	25	20

## Semestr 5

## Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS

17

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0075W	Systemy informatyczne ERP w zarządzaniu przedsiębiorstwem	1					KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
2.	W10ZIP-SI0075P	Systemy informatyczne ERP w zarządzaniu przedsiębiorstwem				1		KZIP_U05, KZIP_K01	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
3.	W10ZIP-SI0076W	Projektowanie procesów technologicznych	2					KZIP_W02	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
4.	W10ZIP-SI0076P	Projektowanie procesów technologicznych				2		KZIP_U01, KZIP_K02	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
5.	W10ZIP-SI0077W	Technologia montażu	2					KZIP_W02	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
6.	W10ZIP-SI0077P	Technologia montażu				1		KZIP_U01	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
7.	W10ZIP-SI0078W	Zarządzanie produkcją i usługami II	1					KZIP_W03	15	60	2	2	1,2	T	E		DN		K
8.	W10ZIP-SI0078S	Zarządzanie produkcją i usługami II					1	KZIP_U02, KZIP_K03	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
Razem			6	0	0	4	1		165	510	17	17	11						

## Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 150 godzin w semestrze, 13 punktów ECTS)

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	SWF-S00001	Zajęcia sportowe		2				KZIP_K11	30	0	0		0	T	z	O			KO
2.	W10ZIP-SI2010W	Operacyjne sterowanie wytwarzaniem	1					KZIP_W03	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
3.	W10ZIP-SI2010P	Operacyjne sterowanie wytwarzaniem				1		KZIP_U02	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
4.	W10ZIP-SI2009W	Nowoczesne metody obliczeniowe w projektowaniu CAD (MES)	1					KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
5.	W10ZIP-SI2009P	Nowoczesne metody obliczeniowe w projektowaniu CAD (MES)				2		KZIP_U05	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
6.	ZIP-S15W-0001	<b>Blok wybieralny</b>	2					KZIP_W03	30	90	3	3	1,8	T	E		DN		K
7.			1					KZIP_U02, KZIP_K05	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
	W10ZIP-SI0085W	Podstawy logistyki	2																
	W10ZIP-SI0085C	Podstawy logistyki		1															
	W10ZIP-SI0086W	Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie	2																
	W10ZIP-SI0086C	Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie		1															
Razem			4	3	0	3	0		150	390	13	13	8,4						

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
10	3	0	7	1

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
315	900	30	30	19,4

## Semestr 6

## Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS 9

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0079W	Podstawy automatyzacji	2					KZIP_W14	30	60	2	2	1,2	T	E		DN		K
2.	W10ZIP-SI0079L	Podstawy automatyzacji			1			KZIP_U10	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
3.	W10ZIP-SI0080W	Technologie rozwoju produktu	2					KZIP_W02, KZIP_W06	30	60	2	2	1,2	T	E		DN		K
4.	W10ZIP-SI0080L	Technologie rozwoju produktu			1			KZIP_U01, KZIP_U05	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
5.	W10ZIP-SI0081W	Zarządzanie jakością	2					KZIP_W03	30	60	2	2	1,2	T	z				K
6.	W10ZIP-SI0081S	Zarządzanie jakością						KZIP_U02, KZIP_K04, KZIP_K05	15	30	1		0,7	T	z			P	K
Razem			6	0	2	0	1		135	270	9	6	5,7						

## Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 195 godzin w semestrze, 21 punktów ECTS)

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0082	PRAKTYKA						KZIP_U18, KZIP_K03, KZIP_K04	0	90	3	3	3	T	z		DN	P	K
2.	ZIP-S16W-0002	<b>Blok wybieralny</b>	2					KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W10	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
3.					1			KZIP_U03, KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_K08	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
	W10ZIP-SI0087W	Rachunek kosztów dla inżynierów	2																
	W10ZIP-SI0087P	Rachunek kosztów dla inżynierów				1													
	W10ZIP-SI0088W	Rachunkowość zarządcza dla inżynierów	2																
	W10ZIP-SI0088P	Rachunkowość zarządcza dla inżynierów				1													
4.	ZIP-S16W-0003	<b>Blok wybieralny</b>	1					KZIP_W21, KZIP_K08	15	30	1		0,6	T	z	O			KO
	W10ZIP-SI0091W	Ochrona własności intelektualnej	1																
	W08ZIP-SI0007W	Prawo wynalazcze i autorskie	1																
5.	W10ZIP-SI2014P	Wstęp do pracy dyplomowej				1		KZIP_U19, KZIP_U20, KZIP_K06, KZIP_K07	15	90	3		2,1	T	z			P	S
6.	W10ZIP-SI2013W	Planowanie wytwarzania w systemach CAPP	1					KZIP_W02, KZIP_W06	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		S
7.	W10ZIP-SI2013P	Planowanie wytwarzania w systemach CAPP				2		KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_K01, KZIP_K03	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
8.	W10ZIP-SI2011W	Organizacja i optymalizacja procesów produkcyjnych	1					KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		S
9.	W10ZIP-SI2011P	Organizacja i optymalizacja procesów produkcyjnych				1		KZIP_U05, KZIP_K05	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
10.	W10ZIP-SI2012P	Praca przejściowa				3		KZIP_U23, KZIP_K03, KZIP_K04	45	120	4	4	2,8	T	z		DN	P	S
Razem			5	0	0	8	0		195	630	21	17	15						

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
11	0	2	8	1

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
330	900	30	23	20,7

## Semestr 7

## Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS 6

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W10ZIP-SI0084W	Lean Management	2					KZIP_W05, KZIP_W07	30	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
2.	W10ZIP-SI0084C	Lean Management		1				KZIP_U04, KZIP_K08	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
3.	W10ZIP-SI0084S	Lean Management					1	KZIP_U04, KZIP_K08	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
4.	W10ZIP-SI0083W	Organizacja i kontrola przyrostowych procesów wytwarzania	1					KZIP_W02	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		K
5.	W10ZIP-SI0083S	Organizacja i kontrola przyrostowych procesów wytwarzania					1	KZIP_U01, KZIP_K06	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	K
Razem			3	1	0	0	2		90	180	6	6	3,9						

## Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 165 godzin w semestrze, 24 punkty ECTS)

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	ZIP-SI7W-0002	Blok wybieralny	1					KZIP_W02, KZIP_W06	15	60	2	2	1,2	T	z		DN		K
2.					1			KZIP_U01, KZIP_U05, KZIP_K02	15	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	K
	W10ZIP-SI0089W	Planowanie technologiczne CAD/CAM	1																
	W10ZIP-SI0089P	Planowanie technologiczne CAD/CAM				1													
	W10ZIP-SI0090W	Planowanie wytwarzania CAD/CAM	1																
	W10ZIP-SI0090P	Planowanie wytwarzania CAD/CAM				1													
3.	W10ZIP-SI2018S	Seminarium dyplomowe					1	KZIP_U19, KZIP_U20, KZIP_K06, KZIP_K07	15	30	1		0,7	T	z			P	S
4.	W10ZIP-SI2019D	PRACA DYPLOMOWA				1		KZIP_U21, KZIP_U22, KZIP_K01, KZIP_K07	15	360	12	12	8,4	T	z		DN	P	S
5.	W10ZIP-SI2015W	Eksploatacja systemów produkcyjnych	1					KZIP_W05	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		S
6.	W10ZIP-SI2015P	Eksploatacja systemów produkcyjnych				2		KZIP_U04, KZIP_K06, KZIP_K08	30	60	2	2	1,4	T	z		DN	P	S
7.	W10ZIP-SI2016W	Programowanie obrabiarek CNC	1					KZIP_W02, KZIP_W06	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		S
8.	W10ZIP-SI2016L	Programowanie obrabiarek CNC			1			KZIP_U01, KZIP_U05	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	S
9.	W10ZIP-SI2017W	Logistyka systemów produkcyjnych	1					KZIP_W03	15	30	1	1	0,6	T	z		DN		S
10.	W10ZIP-SI2017P	Logistyka systemów produkcyjnych				1		KZIP_U02, KZIP_K08	15	30	1	1	0,7	T	z		DN	P	S
Razem			4	0	1	5	1		165	720	24	23	16,3						

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin				
w	ć	l	p	s
7	1	1	5	3

Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
255	900	30	29	20,2

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu/grupy kursów	Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem	Semestr
W13ZIP-SI0004W	Algebra liniowa z geometrią analityczną B	1
W13ZIP-SI0005W	Analiza matematyczna 1A	
W10ZIP-SI0053W	Marketing dla inżynierów	2
W13ZIP-SI0006W	Elementy analizy matematycznej 2	
W11ZIP-SI0002W	Fizyka 1A	3
W10ZIP-SI0066W	Materiałoznawstwo	
W10ZIP-SI0069W	Podstawy projektowania maszyn	4
W10ZIP-SI0072W	Maszyny i urządzenia technologiczne	
W10ZIP-SI0078W	Zarządzanie produkcją i usługami II	5
W10ZIP-SI0077W	Technologia montażu	
W10ZIP-SI0085W	Podstawy logistyki lub	
W10ZIP-SI0086W	Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie	6
W10ZIP-SI0079W	Podstawy automatyzacji	
W10ZIP-SI0080W	Technologie rozwoju produktu	

## 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	13
2	13
3	10
4	10
5	7
6	0
7	0

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

31.03.2023 r.

.....  
Data

31.03.2023 r.

.....  
Data

**SAMORZĄD STUDENCKI**

Paulina Osachowska  
Wydziału Mechanicznego

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

**DZIEKAN  
WYDZIAŁU MECHANICZNEGO**

prof. dr hab. inż. ~~SEZJANA PEZOWICZ~~

.....  
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniiany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

<sup>6</sup>Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



# RAMOWY PROGRAM PRAKTYKI ZAWODOWEJ

## studia inżynierskie - I stopień stacjonarne

kierunki studiów: *Zarządzanie i Inżynieria Produkcji*

### 1. Czas trwania praktyki:

Minimalny czas trwania praktyki wynosi **4 tygodnie** (20 dni roboczych)

Jej realizacja powinna nastąpić w okresie przerwy semestralnej letniej (miesiące: lipiec, sierpień, wrzesień), po IV semestrze studiów.

### 2. Profil praktyki

Praktyka o charakterze ogólnomechanicznym z elementami charakterystycznymi dla danego kierunku studiów.

### 3. Cel praktyki:

Celem praktyki jest zdobycie doświadczenia przemysłowego w zakresie ogólnomechanicznym (zapoznanie się z podstawowym wyposażeniem technicznym i technologicznym zakładów o profilu mechanicznym) oraz kierunkowym (zapoznanie się z pracą wyższego dozoru technicznego zakładu w obszarze związanym z kierunkiem studiów).

### 4. Sposób realizacji praktyki:

Student, po zapoznaniu go przez wytypowanych pracowników z organizacją zakładu, jego profilem produkcji i wyposażeniem technicznym powinien mieć możliwość obserwacji pracy, ew. obsługi maszyn i procesów technologicznych realizowanych w zakładzie oraz zapoznać się z pracą kadry inżynierskiej.

### 5. Przebieg praktyki:

Sprawy organizacyjne (spotkanie z zakładowym opiekunem praktyki, szczegółowe omówienie programu praktyki, szkolenie BHP).

Zapoznanie studenta z profilem produkcji, organizacją i wyposażeniem technicznym zakładu.

Wykonywanie przez studenta prac leżących w zakresie obowiązków inżyniera, ustalonych przez zakładowego opiekuna praktyki, pod kątem specjalizacji studenta.

#### **6. Zaliczenie praktyki:**

Student zobowiązany jest sporządzić sprawozdanie z praktyki.

Podstawa zaliczenia praktyki jest obecność studenta na praktyce (dopuszcza się 15% nieobecności usprawiedliwionej przypadkami losowymi), wykonywanie przez studenta poleceń zakładowego opiekuna praktyk i pozytywna opinia końcowa z zakładu pracy.

Praktykę zalicza opiekun uczelniany d/s praktyk, na podstawie sprawozdania sporządzonego przez studenta, pisemnej opinii zakładowego opiekuna praktyk oraz rozmowy ze studentem przy zaliczaniu praktyki na uczelni.



sem. 5	sem. 6	sem. 7
blok wybieralny	blok wybieralny	blok wybieralny
ZIP-S15W-0001	ZIP-S16W-0002	ZIP-S17W-0002
Podstawy logistyki E 3 2	Rachunek kosztów dla inżynierów 2 1	Planowanie technologiczne CAD/CAM 2 2
W10ZIP-SI0085 30 15	W10ZIP-SI0087 30 15	W10ZIP-SI0089 15 15
Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie E 3 2	Rachunkowość zarządcza dla inżynierów 2 1	Planowanie wytwarzania CAD/CAM 2 2
W10ZIP-SI0086 30 15	W10ZIP-SI0088 30 15	W10ZIP-SI0090 15 15

ZIP-S16W-0003	
blok humanistyczny	
Ochrona własności intelektualnej	
1	
W10ZIP-SI0091	15
Prawo wynalazcze i autorskie	
1	
W08ZIP-SI0007	15



sem. 5	sem. 6	sem. 7
blok wybieralny	blok wybieralny	blok wybieralny
ZIP-SI5W-0001	ZIP-SI6W-0002	ZIP-SI7W-0002
Podstawy logistyki E 3 2	Rachunek kosztów dla inżynierów 2 1	Planowanie technologiczne CAD/CAM 2 2
W10ZIP-SI0085 30 15	W10ZIP-SI0087 30 15	W10ZIP-SI0089 15 15
Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie E 3 2	Rachunkowość zarządcza dla inżynierów 2 1	Planowanie wytwarzania CAD/CAM 2 2
W10ZIP-SI0086 30 15	W10ZIP-SI0088 30 15	W10ZIP-SI0090 15 15

ZIP-SI6W-0003	
blok humanistyczny	
Ochrona własności intelektualnej	
1	
W10ZIP-SI0091	15
Prawo wynalazcze i autorskie	
1	
W08ZIP-SI0007	15

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Ergonomia i BHP**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Ergonomics and safety**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0047**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia					
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. ma podstawową wiedzę z zakresu charakterystyki i właściwości czynników fizycznych (energia el., drgania mechaniczne, oświetlenie, pole EM, pyły), chemicznych i biologicznych;
2. ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematyki rachunkowej, fizyki, chemii i informatyki

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy z obszaru prawa pracy oraz z zakresu wypadków przy pracy i chorób zawodowych
- C2. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu ergonomii oraz biomechaniki pracy
- C3. Nabycie podstawowej wiedzy z dziedziny problematyki i ochrony przed czynnikami niebezpiecznymi, szkodliwymi i uciążliwymi w środowisku pracy

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**I. Z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01 - zna podstawowe przepisy i zasady bezpieczeństwa i higieny

PEU\_W02 - posiada wiedzę z podstaw ergonomii oraz jest świadomy możliwości praktycznego jej zastosowania w projektowaniu i wytwarzaniu wyrobów

PEU\_W03 - zna podstawowe zagrożenia występujące na stanowiskach pracy oraz metody ochrony przed nimi

**II. Z zakresu umiejętności:**

**III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Ochrona pracy, przepisy i zasady BHP	2
Wy2	Wypadki przy pracy i choroby zawodowe	2
Wy3	Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy	2
Wy4	Ergonomia jako nauka interdyscyplinarna	2
Wy5	Biomechanika pracy - nauka o wykrywaniu zagrożeń dla zdrowia pracownika, będących skutkiem wykonywanej pracy	2
Wy6	Podsumowanie wykładów 1-5, film	2
Wy7	Czynniki niebezpieczne i szkodliwe w środowisku pracy - czynniki mechaniczne i energia elektryczna	2
Wy8	Czynniki niebezpieczne i szkodliwe w środowisku pracy - hałas, drgania mechaniczne, oświetlenie	2
Wy9	Czynniki niebezpieczne i szkodliwe w środowisku pracy - pole EM, pyły, czynniki chemiczne i biologiczne	2
Wy10	Czynniki niebezpieczne i szkodliwe w środowisku pracy - podsumowanie, film	2
Wy11	Ochrona przeciwpożarowa	2
Wy12	Zagrożenia i ochrona pracy przy ręcznych pracach transportowych	2
Wy13	Prace na wysokości jako prace szczególnie niebezpieczne	2
Wy14	Fizjologia pracy	2
Wy15	Podsumowanie zajęć, kolokwium	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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



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		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Monika Blaszczyk - Ergonomia bezpiecznej i higienicznej pracy, Politechnika Śląska, Gliwice 2018
2. Borys Storch - BHP i ergonomia dla inżynierów. Projektowanie ergonomiczne procesów pracy i stanowiska roboczego, Wyd. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2018
3. Stanisław Wieczorek - Ergonomia, Tarbonus, Tarnobrzeg 2014

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bogdan Rączkowski - BHP w praktyce, ODDK, Gdańsk 2022
2. Wanda Buwała - Bezpieczeństwo i higiena pracy, WSiP, Warszawa 2022
3. Ewa Górka - Ergonomia. Projektowanie, diagnoza, eksperymenty, OFPW, Warszawa 2015

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Ergonomia i BHP**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01- PEU_W03	KZIP_W24	C1, C2, C3	Wy1-Wy14	N1, N2, N3, N4

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jacek Iwko tel.: 42-54 email: jacek.iwko@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Podstawy zarządzania**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Essentials of Management**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0048**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia					
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 wymagań wstępnych.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przyswojenie wiedzy z zakresu procesu zarządzania i jego elementów.
- C2. Przyswojenie wiedzy na temat istoty i mechanizmów budowania i funkcjonowania organizacji.
- C3. Przyswojenie wiedzy dotyczącej podstawowych instrumentów i narzędzi zarządzania, wykorzystania ich w organizacji oraz analizy problemów zarządzania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student potrafi scharakteryzować podstawowe mechanizmy funkcjonowania organizacji, rozróżniać typy organizacji, ich elementy składowe oraz rozpoznawać elementy otoczenia, które wpływają na funkcjonowanie poszczególnych podsystemów w organizacjach.

PEU\_W02 - Student potrafi definiować proces zarządzania i jego elementy oraz zna podstawowe metody i techniki zarządzania w ramach poszczególnych funkcji zarządzania: planowania, organizowania, przewodzenia i kontrolowania.

PEU\_W03 - Student potrafi formułować zakres i obszary wpływu organizacji na otoczenie w zależności od zidentyfikowanych decyzji podejmowanych przez menedżerów w organizacjach.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Organizacja i jej zasoby. Pojęcie zarządzania. Proces zarządzania i jego elementy. Menedżer, jego praca, role i umiejętności.	2
Wy2	Otoczenie organizacji i jego elementy. Wpływ otoczenia na organizację. Wybrane metody analizy otoczenia.	2
Wy3	Ewolucja teorii zarządzania. Naukowe zarządzanie. Kierunek administracyjny. Kierunek stosunków międzyludzkich. Podejście systemowe w organizacji. Metody ilościowe w zarządzaniu. Podejście sytuacyjne.	2
Wy4	Funkcja planowania w organizacji. Wyznaczanie celów. Hierarcha celów. Rodzaje planów w organizacjach. Proces podejmowania decyzji. Behawioralne aspekty podejmowania decyzji.	2
Wy5	Strategia i zarządzanie strategiczne. Marketing i planowanie marketingowe. Koncepcja marketing mix. Badania rynkowe i ich rola.	2
Wy6	Funkcja organizowania. Struktury organizacyjne. Omówienie wybranych struktur organizacyjnych. Wymiary struktury organizacyjnej. Cykl życia organizacji.	2
Wy7	Zarządzanie zasobami ludzkimi i jego elementy. Narzędzia i techniki zarządzania zasobami ludzkimi.	2
Wy8	Funkcja przewodzenia. Podstawy zachowań jednostek w organizacjach. Przywództwo i władza. Style kierowania. Motywowanie. Wybrane techniki motywacyjne.	2
Wy9	Funkcja kontrolowania. Etapy i dziedziny kontroli. Jakość i zarządzanie jakością. Kontrola jakości.	2
Wy10	Zmiany w organizacjach. Zarządzanie zmianą. Postawy ludzi wobec zmian.	2
Wy11	Kultura organizacyjna - pojęcie i rola. Kształtowanie kultury organizacyjnej. Organizacja społecznie odpowiedzialna i zrównoważony rozwój organizacji. Gospodarka obiegu zamkniętego.	2

Wy12	Kreatywność. Innowacyjność. Pojęcie innowacji i rodzaje innowacji. Proces innowacyjny.	2
Wy13	Informacje a wiedza. Rola informacji i wiedzy w zarządzaniu. Zarządzanie wiedzą.	2
Wy14	Pojęcie przedsiębiorczości. Rola przedsiębiorczości w gospodarce. Rozwój przedsiębiorczości w Polsce i na świecie. Rodzaje przedsiębiorczości. Proces przedsiębiorczy. Identyfikacja pomysłów biznesowych.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe / Kolokwium zaliczeniowe on-line	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. 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 zaliczeniowe / Kolokwium zaliczeniowe on-line
P = P		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Griffin R.W., Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2022.
2. Koźmiński A.K., Piotrowski W. Zarządzanie. Teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2019.
3. Krzakiewicz K., Cyfert S., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo UE w Poznaniu, 2020.
4. DeCenzo D.A., Robbins S.P., Podstawy zarządzania, PWE, Warszawa, 2019.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Masłyk-Musiał E., Rakowska A., Krajewska-Bińczyk E., Zarządzanie dla inżynierów, PWE, Warszawa, 2012.
2. Hatch M.J., Teoria organizacji, PWN, Warszawa, 2002.
3. Glinka B., Gudkova S., Przedsiębiorczość, Wolters Kluwer Business, 2011.
4. Aulet B., Przedsiębiorczość zdyscyplinowana. Od startu do sukcesu w 24 krokach, 2015.
5. Prasa i portale o tematyce zarządzania i przedsiębiorczości.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Podstawy zarządzania**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W03	C1,C2,C3	Wy1-Wy14	N1

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Ekologia**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Ecology**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0049**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia					
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. Ma podstawową wiedzę w zakresie szkoły średniej z chemii, biologii, ekologii.
2. Posługuje się literaturą przedmiotu, wykorzystując zarówno podręczniki jak i wiarygodne źródła internetowe.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z zagadnieniami z zakresu ekologii oraz ochrony środowiska.
- C2. Poznanie zagrożeń wynikających z działalności człowieka.
- C3. Poznanie nowoczesnych rozwiązań służących ochronie środowiska.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Ma wiedzę na temat zagrożeń wynikających z działalności przemysłowej.

PEU\_W02 - Zna podstawowe konwencje międzynarodowe i polskie akty prawne w dziedzinie ochrony środowiska.

PEU\_W03 - Potrafi scharakteryzować nowoczesne rozwiązania służące ochronie środowiska.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu ekologii i ochrony środowiska.	2
Wy2	Szanse i zagrożenia związane z wykorzystaniem nieodnawialnych źródeł energii.	2
Wy3	Niekonwencjonalne zasoby nieodnawialnych źródeł energii.	2
Wy4	Procesy spalania paliw - zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.	2
Wy5	Globalne efekty środowiskowe związane ze spalaniem paliw kopalnych.	2
Wy6	Sposoby ograniczania emisji zanieczyszczeń związanych ze spalaniem paliw kopalnych.	2
Wy7	Odnawialne źródła energii.	5
Wy8	Magazynowanie energii.	3
Wy9	Gospodarka odpadami.	4
Wy10	Zarządzanie środowiskiem w aspekcie zrównoważonego rozwoju.	2
Wy11	Kolokwium zaliczeniowe.	4
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N3. 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_W03	Kolokwium pisemne.
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Powietrze atmosferyczne : jakość - zagrożenia - ochrona : praca zbiorowa, Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2016
2. Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, W. Lewandowski, Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, cop. 2016
3. Wiarygodne źródła internetowe.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ochrona środowiska dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018
2. Wójcik Jan, Antropogeniczne zmiany środowiska przyrodniczego Ziemi, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Ekologia**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01 ÷ PEU_W03	KZIP_W09	C1 - C3	Wy1 ÷ Wy10	N1, N2, N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Baszczuk tel.: 320-32-21 email: agnieszka.baszczuk@pwr.edu.pl



Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Wprowadzenie do wytwarzania**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Introduction to manufacturing**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0050**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia					
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. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki i techniki
2. Podstawowa umiejętność obsługi komputera z systemem operacyjnym WINDOWS
3. Umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zrozumienie podstawowych zasad konstruowania, prototypowania i projektowania technicznego
- C2. Poznanie podstaw technik wytwarzania i urządzeń technicznych, stosowanych w budowie części maszyn i urządzeń
- C3. Zapoznanie z ogólną charakterystyką technik wytwarzania z uwagi na uzyskiwane cechy wyrobów i wymagania stawiane przez proces wytwórczy
- C4. Zapoznanie z planowaniem procesów wytwórczych oraz sterowaniem wytwarzania w przedsiębiorstwie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Ma wiedzę w zakresie projektowania typowych wyrobów pod kątem technologii wytwarzania

PEU\_W02 - Posiada podstawową wiedzę w zakresie technik wytwarzania, znajomości maszyn i procesów wytwórczych oraz problemów planowania i sterowania wytwarzaniem w przedsiębiorstwie

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Cele i zadania realizowane w procesach wytwórczych.	2
Wy2	Cechy typowych wyrobów a proces wytwórczy.	2
Wy3	Dokumentacja konstrukcyjna 2D i 3D.	2
Wy4	Projektowanie, weryfikacja i prototypowanie wyrobów.	2
Wy5	Dokumentacja technologiczna. Technologiczne przygotowanie produkcji.	2
Wy6	Podstawowe procesy kształtowania: Odlewnictwo.	2
Wy7	Podstawowe procesy kształtowania: Przeróbka plastyczna.	2
Wy8	Podstawowe procesy kształtowania: Spawalnictwo.	2
Wy9	Podstawowe procesy kształtowania: Przetwórstwo tworzyw sztucznych.	2
Wy10	Podstawowe procesy kształtowania: Obróbka skrawaniem.	2
Wy11	Elementy projektowania systemów wytwórczych. Innowacyjne technologie wytwarzania.	2
Wy12	Systemy przygotowania produkcji i zarządzania. Struktura i organizacja systemów produkcyjnych. Elastyczne systemy produkcyjne.	2
Wy13	Podstawy automatyzacji wytwarzania oraz montaż.	2
Wy14	Podstawy niezawodności systemów produkcyjnych.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu  
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	Pisemne sprawdziany
F2	PEU_W01 PEU_W02	Kolokwium zaliczeniowe

$P = 0,25 \cdot F1 + 0,75 \cdot F2$

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Słowiński B.: Wprowadzenie do nauki o technice. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2007

Dietrych J.: Projektowanie i konstruowanie. WNT Warszawa 1976;

Dietrych J. i inni: Podstawy konstrukcji maszyn. Cz. I, II, III. WNT Warszawa 1971

Feld M., "Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn" WNT, Warszawa 2007.

Kosieradzka A. i inni: Zarządzanie produkcją i usługami. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2014

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Młeczko J. i inni: Zintegrowane systemy zarządzania. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2016

Kaźmierczak J. Eksploatacja systemów technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2000

Rutkowski A.: Części maszyn. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 1988.

Chlebus E., "Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji" WNT, Warszawa 2000.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Wprowadzenie do wytwarzania**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01	KZIP_W02	C1 - C4	wykład Wy1 - Wy14	N1 - N4

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Grafika inżynierska-geometria wykreślna**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Engineering graphics - descriptive geometry**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0051**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	60			
Forma zaliczenia					
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 podstawowych twierdzeń geometrii euklidesowej.
2. Umiejętność posługiwania się przyborami kreślarskimi.
3. Umiejętność kreślenia podstawowych konstrukcji geometrycznych (np. podział odcinka na n równych części, kreślenie sześciokąta foremnego).

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Opanowanie teoretycznych i praktycznych podstaw metody Monge'a wykreślnego odwzorowania tworów geometrycznych na płaszczyźnie rysunku, stanowiącej podstawę zapisu konstrukcji (rysunku technicznego). C2. Opanowanie podstaw restytucji tworów geometrycznych na podstawie rzutów Monge'a. C3. Nabycie umiejętności rozwiązywania zadań miarowych (wykreślnie wyznaczanie odległości, kątów, wielkości rzeczywistej).

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą odwzorowania na płaszczyźnie rysunku tworu geometrycznego metodą Monge'a oraz elementarną wiedzę z zakresu aksonometrii.

PEU\_W02 - Potrafi wskazać odpowiedni algorytm rozwiązania zadania z zakresu odwzorowania położenia i wzajemnych relacji w przestrzeni tworów geometrycznych, a także określania związków miarowych.

PEU\_W03 - Umie zinterpretować rysunek, wykonany wg metody Monge'a, przedstawiający usytuowanie elementu lub tworu geometrycznego w przestrzeni.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi praktycznie zastosować zasady rzutowania metodą Monge'a w celu odwzorowania elementów i tworów geometrycznych (w tym brył) na płaszczyźnie rysunku.

PEU\_U02 - Umie wyznaczyć wielkości rzeczywiste charakteryzujące zagadnienie miarowe geometrii wykreślnej.

PEU\_U03 - Potrafi na podstawie rzutów Monge'a przeprowadzić restytucję tworu geometrycznego i przedstawić jej rezultat za pomocą rzutu aksonometrycznego

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe definicje i zasady rzutowania równoległego, prostokątnego wg Monge'a; odwzorowania podstawowych elementów geometrycznych (punktu, prostej, płaszczyzny); relacja przynależności.	2
Wy2	Elementy wspólne - krawędzie i punkty przebicia; elementy równoległe i prostopadłe.	2
Wy3	Transformacja położenia (obrót, kład, podniesienie z kładu) i transformacja układu odniesienia (zastosowanie dodatkowej rzutni).	2
Wy4	Bryły - definicje; przekrój bryły jako zbiór elementów wspólnych bryły i płaszczyzny tnącej, punkty przebicia bryły przez prostą.	2
Wy5	Wykrawanie brył zespołem płaszczyzn rzutujących - modyfikacja wyjściowej postaci bryły; rozwinięcia brył.	2
Wy6	Przenikanie brył - definicja linii przenikania, zastosowanie pomocniczych płaszczyzn tnących oraz transformacji układu odniesienia.	2
Wy7	Rzutowanie na trzy wzajemnie prostopadłe płaszczyzny; podstawy aksonometrii; uzupełnianie brakującego rzutu bryły - wykorzystanie rzutu aksonometrycznego.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
Forma zajęć - Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Informacje dotyczące przyborów kreślarskich i zasad kreślenia konstrukcji geometrycznych. Rzuty punktu i prostej, odwzorowanie płaszczyzny za pomocą jej śladów; identyfikacja położenia podstawowych elementów geometrycznych w przestrzeni w układzie dwóch prostopadłych rzutni.	2

Ćw2	Przynależność podstawowych elementów geometrycznych, uzupełnianie brakującego rzutu; szczególne położenia elementów geometrycznych.	2
Ćw3	Krawędź jako element wspólny dwóch płaszczyzn. Punkt przebicia jako element wspólny prostej i płaszczyzny. Przypadki szczególne elementów wspólnych.	2
Ćw4	Krawędź między figurami płaskimi (zastosowanie pomocniczych płaszczyzn rzutujących); punkt przebicia prostą figury płaskiej. Identyfikacja i konstruowanie relacji równoległości i prostokątności podstawowych elementów geometrycznych.	2
Ćw5	Obrót i kład podstawowych elementów geometrycznych (obrót odcinka, płaszczyzny); zastosowanie transformacji położenia w zagadnieniach miarowych (wyznaczanie wielkości rzeczywistej odcinka, kąta, figury płaskiej).	2
Ćw6	Wyznaczanie rzutów płaskich tworów geometrycznych o zadanych parametrach i zadanim położeniu w przestrzeni (podniesienie z kładu figury płaskiej). Zastosowanie transformacji układu odniesienia w zagadnieniach miarowych oraz identyfikacji relacji położenia (kąt nachylenia płaszczyzny względem rzutni, odległość punktu od płaszczyzny, wyznaczanie rzutów punktu o zadanej odległości od płaszczyzny).	2
Ćw7	Kolokwium K1 (obejmuje materiał ćwiczeń 1 - 6)	2
Ćw8	Odwzorowanie brył elementarnych w rzutach Monge'a, identyfikacja punktów i odcinków prostych należących do ścian brył; wyznaczanie przekrojów wielościanów płaszczyznami rzutującymi.	2
Ćw9	Wyznaczanie przekrojów wielościanów płaszczyznami dowolnymi. Wyznaczanie przekrojów brył zawierających powierzchnie. Wyznaczanie punktów przebicia brył przez proste (zastosowanie pomocniczych płaszczyzn tnących zawierających prostą przebijającą).	2
Ćw10	Rozwinięcie wielościanu oraz bryły zawierającej powierzchnię prostokreślną. Wykrawanie brył płaszczyznami rzutującymi jako modyfikacja wyjściowej postaci bryły - wykrawanie wielościanu.	2
Ćw11	Wykrawanie bryły obrotowej. Wyznaczanie linii przenikania wielościanów.	2
Ćw12	Wyznaczanie linii przenikania brył zawierających powierzchnie.	2
Ćw13	Odwzorowanie bryły na trzech wzajemnie prostokątnych rzutniach. Modyfikacja bryły za pomocą płaszczyzny rzutującej względem jednej z rzutni.	2
Ćw14	Odwzorowanie bryły za pomocą rzutu aksonometrycznego. Wyznaczanie brakującego rzutu bryły zmodyfikowanej za pomocą płaszczyzn tnących. Relacja: rzuty Monge'a - rzut aksonometryczny.	2
Ćw15	Kolokwium nr 2 (obejmuje materiał ćwiczeń 8 - 14).	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. ćwiczenia problemowe
- N2. wykład problemowy
- N3. konsultacje
- 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_W03	kolokwium zaliczeniowe
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	kolokwium nr 1, ocena co najmniej dostateczna
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	kolokwium nr 2, ocena co najmniej dostateczna
P = [(F1+F2)/2]		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Lewandowski Z., Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1980 (i późniejsze wydania),
- [2] Otto F., Otto E., Podręcznik geometrii wykreślniej, PWN, Warszawa 1998,
- [3] Zbiór zadań z geometrii wykreślniej, red. Nowakowski T., Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001,
- [4] Bieliński A., Geometria wykreślna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Szerszeń S., Nauka o rzutach, PWN, Warszawa 1974 (i późniejsze wydania),
- [2] Przewłocki S., Geometria wykreślna w budownictwie, Wyd. Arkady, Warszawa 1997,
- [3] Bogaczyk T., Romaszkiwicz-Białas T., 13 wykładów z geometrii wykreślniej, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997,
- [4] Błach A., Geometria. Przegląd wybranych zagadnień dla uczniów i studentów. Arkady, Warszawa 1998.



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Grafika inżynierska-geometria wykreślna**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W28		wykład	
PEU_U	KZIP_U06		ćwiczenia	

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marta Kozuń tel.: 320-27-13 email: marta.kozun@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Chemia**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Chemistry**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0052**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia					
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. zakres chemii i fizyki szkoły średniej

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z tymi działami chemii, których znajomość jest potrzebna w toku dalszego studiowania przedmiotów pokrewnych z chemią np. materiałoznawstwa, metaloznawstwa, tworzyw sztucznych.
- C2. Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą chemiczną umożliwiającą zrozumienie praw i reguł chemicznych oraz właściwości fizykochemicznych materiałów stosowanych w technice ze szczególnym uwzględnieniem metali, stopów i polimerów.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności łączenia wiedzy z zakresu chemii i takich przedmiotów jak na przykład fizyka, materiałoznawstwo, ekologia.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Ma podstawową wiedzę chemiczną z zakresu budowy materii, stanów skupienia. Zna właściwości substancji w poszczególnych stanach skupienia.

PEU\_W02 - Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej z szczególnym uwzględnieniem budowy metali, stopów, przewodnictwa elektronowego. Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii organicznej ze szczególnym uwzględnieniem paliw oraz polimerów.

PEU\_W03 - Ma podstawową wiedzę z zakresu optyki i nanotechnologii.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Budowa atomu, kryteria podziału i struktura materii, pierwiastki, związki.	2
Wy2	Układ okresowy pierwiastków, struktura, grupy pierwiastków, konfiguracja elektronowa, odmiany alotropowe, izotopy.	4
Wy3	mechanizmy wiązania chemicznego (jonowe, atomowe, metaliczne), charakterystyka przykładowych materiałów jonowych, kowalencyjnych i metalicznych, przyczyny ich właściwości.	2
Wy4	Charakterystyka podstawowych stanów skupienia; analiza przyczyn i skutków takich wielkości jak ciśnienie, dyfuzja, gęstość, lepkość, napięcie powierzchniowe, zwilżalność; wstępna charakterystyka ciał amorficznych i krystalicznych	4
Wy5	Metale - przyczyny plastyczności, przewodnictwa elektronowego i cieplnego, połysku i nieprzeźroczystości; charakterystyka stopów - kryteria podziału, budowa, zastosowanie podstawowych stopów	4
Wy6	Przewodnictwo - teoria pasmowa, nadprzewodniki, mechanizm przewodzenia prądu w półprzewodnikach "p" i "n"	2
Wy7	Mieszanki - kryteria podziału, charakterystyka roztworów właściwych (mechanizmy rozpuszczalności), koloidów i zawiesin, mechanizm rozproszenia światła, stężenia	2
Wy8	Elementy krystalografii, komórka elementarna, centrowanie, elementy symetrii, defekty struktury.	4
Wy9	Podstawy chemii organicznej: węglowodory, izomery, gaz ziemny, ropa naftowa - produkty; wstęp do polimerów, charakterystyka wybranych materiałów polimerowych	4
Wy10	Zajęcia zaliczeniowe - kolokwium.	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

## 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_K03	kolokwium zaliczeniowe
P = P		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- 1) Chemia ogólna, Atkins Peter, Jones Loretta, Laverman Leroy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020
- 2) Almond Matthew, Spillman Mark, Page Elizabeth, Chemia nieorganiczna. Zrozumieć chemię, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023
- 3) Wiarygodne strony internetowe, notatki z wykładu

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1) Krzysztof Pigoń, Zdzisław Ruziewicz, Chemia fizyczna Tom 2 Fizykochemia molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022
- 2) opracowania tematyczne dotyczące prezentowanych na Wykładzie zagadnień

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

### Chemia

### Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

### Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego

PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	KZIP_W15	C1-C3	Wy1-Wy9	N1-N4
---------------------------------	----------	-------	---------	-------

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Marek Jasiorski tel.: 320-32-21 email: [marek.jasiorski@pwr.edu.pl](mailto:marek.jasiorski@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Marketing dla inżynierów**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Marketing for engineers**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0053**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				30
Forma zaliczenia					
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 posiada wiedzę w obszarze techniki wytwarzania.
2. Student posiada wiedzę z prawa gospodarczego oraz rachunkowości i finansów.
3. Student posiada wiedzę w obszarze mikroekonomii.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie podstawowej wiedzy o działalności przedsiębiorstwa na rynku.
- C2. Nabycie umiejętności i kompetencji w zakresie planowania, badania, analizy i realizacji przedsięwzięć.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student będzie potrafił zdefiniować podstawowe elementy wiedzy na temat zachowań klientów: indywidualnych i instytucjonalnych na rynku

PEU\_W02 - Student będzie potrafił opisać kryteria segmentacji rynku dóbr i usług konsumenckich i rynku przemysłowego

PEU\_W03 - Student będzie w stanie sformułować podstawowe strategie marketingowe: penetracji i rozwoju rynku, rozwoju produktu i dywersyfikacji.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student będzie umiał stosować i rozwijać metody analizy portfelowej

PEU\_U02 - Student będzie umiał opracowywać plany marketingowe

PEU\_U03 - Student będzie w stanie wykorzystać analizę SWOT

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Student będzie przygotowany do podejmowania biznesowych decyzji w obszarze inżynierskim

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Koncepcja i istota oraz podstawowe pojęcia związane z marketingiem	2
Wy2	Marketingowa koncepcja produktu	2
Wy3	Marketing dóbr konsumpcyjnych - użytkowanie i zużywanie produktów.	2
Wy4	Marketing usług - cechy podstawowe. Motywy zakupu usług.	2
Wy5	Marketing dóbr i usług produkcyjnych. Cechy podstawowe. Pojęcie łańcucha popytu przemysłowego.	2
Wy6	Identyfikacja rynków docelowych - segmentacja.	2
Wy7	Zachowania nabywcze klientów	2
Wy8	Analiza SWOT: mocne i słabe strony firmy, szanse i zagrożenia wynikające z otoczenia.	2
Wy9	Marketing mix jako kompozycja elementów strategii marketingowej	2
Wy10	Podstawowe strategie marketingowe: penetracji rynku, rozwoju rynku, rozwoju produktu, dywersyfikacji	2
Wy11	Metody analizy strategicznej - metoda macierzy BCG.	4
Wy12	Plan marketingowy.	4
Wy13	Egzamin	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Seminarium		Liczba godzin

Sem1	W ramach ćwiczeń audytoryjnych w pierwszej części semestru będą realizowane indywidualnie zadania testowe oraz zajęcia grupowe ilustrujące różne zagadnienia marketingowe. 1. Marketing masowy a indywidualny	4
Sem2	2. Wycena jednego kontaktu (klienta).	2
Sem3	3. Marketing dóbr i usług konsumpcyjnych a dóbr i usług przemysłowych oraz organizacji non profit	2
Sem4	W drugiej części semestru w grupach 4-5 osobowych zostaną przez studentów przygotowane plany marketingowe dla wybranych firm bądź przedsiębiorstw gospodarczych. Tematy te zostaną wygenerowane przez studentów i po zrealizowaniu będą przedstawiane i broniące przed całą grupą. 1. Prezentacja tematu i złożenie planu marketingowego	2
Sem5	2. Przedstawienie audytu i analizy SWOT	2
Sem6	3. Cele marketingowe i analiza finansowa planu marketingowego	2
Sem7	4. Narzędzia kontroli planu marketingowego	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study  
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_W03	Test
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	Egzamin
$P = (F1+F2)/2$		

#### 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_U01, PEU_U02, PEU_U03	Raport
P = (F1+F2)/2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Kotler Ph.: Marketing. Analiza. Planowanie. Wdrażanie i Kontrola. Wyd. Gebethner i S-ka. Warszawa 1994.
2. Domański T., Kowalski P.: Marketing dla menedżerów. Wyd. naukowe PWN. Warszawa 1994.
3. Hutt M.D., Speh T.W.: Zarządzanie marketingiem. Strategia rynku dóbr i usług przemysłowych. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa 1994.
4. Siuta B.: Strategia zarządzania produktem. Oficyna Wyd. Ośrodka Postępu Organizac. Sp. z o.o. Bydgoszcz 1996.
5. Westwood J.: Jak opracować plan marketingowy. Wyd. Książki Pomóż Sam Sobie. Sp. z o.o. Lublin 1997.
6. Żurawik B., Żurawik W.: Zarządzanie marketingiem w przedsiębiorstwach. PWE Warszawa 1996.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Johnston K., Withers J.: Sprzedaż partnerska. jak sprzedawać usługi. Wyd. Communications Polska 1993.
2. Altkorn J. (red.): Podstawy marketingu. Kraków 1995.
3. Hingston P.: Wielka księga marketingu. Wyd. SIGNUM 1992.
4. Hague N.P., Jackson P.: Badania na rynku. Zrób to sam. Wyd. SIGNUM 1992.
5. Ries A., Trout J.: 22 niezmiennicze prawa marketingu. PWE, Warszawa 1996.
6. Nickels W.G.: Zrozumieć biznes. Wyd. Bellona. Warszawa 1995.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Marketing dla inżynierów**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W11		wykład	
PEU_U, PEU_K	KZIP_K05, KZIP_U07		seminarium	

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Technologie informacyjne**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Information Technologies**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0054**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia					
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. Podstawowa wiedza na temat funkcjonowania komputerów wyniesiona ze szkoły średniej

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Przedstawienie w przystępny sposób historii liczenia i komputerów.

C2. Opis wewnętrznej struktury komputerów i podstawowych algorytmów wykonywania obliczeń na liczbach całkowitych i zmiennoprzecinkowych; omówienie przyczyn i natury powstających błędów podczas operacji arytmetycznych

C3. Przedstawienie istoty algorytmu, sposobów zapisu algorytmów, prezentacja podstawowych metod tworzenia algorytmów. Omówienie istoty błędów oprogramowania i podstaw złożoności obliczeniowej algorytmów.

C4. Przedstawienie podstawowych pojęć z zakresu ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego, prawa patentowego i znaków towarowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie zdefiniować podstawowe pojęcia związane z informacją i jej przetwarzaniem

PEU\_W02 - Po zakończeniu kursu student powinien być w stanie opisać i wytłumaczyć algorytmy oraz podstawowe sposoby ich konstruowania, a także zdefiniować różne przyczyny powstawania błędów oraz sposoby ich usuwania.

PEU\_W03 - Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Program kursu. Wymagania. Sposób zaliczenia. Informacja.	2
Wy2	Krótką historią matematyki i historią rozwoju systemów komputerowych.	2
Wy3	Arytmetyka komputerów	2
Wy4	Arytmetyka liczb niecałkowitych; błędy absolutne	2
Wy5	Architektura komputerów	2
Wy6	Wprowadzenie do algorytmów	2
Wy7	Algorytmy (część I)	2
Wy8	Sposób zapisu algorytmów (Algorytmy część II)	2
Wy9	Maszyna Turinga (Algorytmy part III)	2
Wy10	Metody algorytmiczne (Algorytmy część IV)	2
Wy11	Czy komputery mogą się mylić?	1
Wy12	Złożoność obliczeniowa	1
Wy13	Zarys prawa Autorskiego	2
Wy14	Zarys prawa patentowego	2
Wy15	Znaki towarowe	2
Wy16	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. 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_W03, PEU_K01	kolokwium zaliczeniow
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Harel D., Feldman Y.A.: Rzecz O Istocie Informatyki: Algorytmika Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
2. Gleick J.: Informacja. Bit, wszechświat, rewolucja, Znak

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Michniewicz, G., Ochrona własności intelektualnej, PWN
2. Żelazowska W., Prawo własności przemysłowej, C.H. Beck

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Technologie informacyjne**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	KZIP_W23	C1-C3	Wy1-Wy15	N1

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Wojciech Myszka tel.: +48(71)3203269 email: Wojciech.Myszka@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Informatyka w zastosowaniach inżynierskich**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Computer science in engineering applications**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0055**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia					
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. Student posiada wiedzę w zakresie matematyki obejmującą podstawowe zagadnienia z algebry i analizy.
2. Student potrafi wykorzystywać podstawowe narzędzia informatyczne.
3. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie programowania komputerowego.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zasad programowania w systemie Matlab, przeznaczonego do wykonywania obliczeń inżynierskich i naukowych.
- C2. Poznanie zasad integracji obliczeń oraz wizualizacji (grafika 2D i 3D).
- C3. Zdobywanie umiejętności w posługiwaniu się funkcjonalnością arkusza kalkulacyjnego oraz środowiska obliczeniowych.
- C4. Przygotowanie współczesnego inżyniera do pracy według najnowszych wymogów stosowania narzędzi informatycznych i obliczeniowych.
- C5. Uzyskanie wiedzy w zakresie zastosowań informatyki oraz numerycznych technik obliczeniowych w inżynierii.
- C6. Nabycie umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny i logiczny.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student potrafi sformułować algorytm postępowania dla obliczeń matematycznych w obszarze algebry i analizy, obejmujących m.in.: rachunek macierzowy, całkowy i różniczkowy oraz zagadnienia związane z rozwiązywaniem układów równań algebraicznych.

PEU\_U02 - Student potrafi wykorzystać możliwości grafiki dwuwymiarowej i trójwymiarowej do wizualizacji danych i wyników obliczeń.

PEU\_U03 - Student posiada umiejętność konfiguracji środowiska kalkulacyjnego w celu przeprowadzenia obliczeń inżynierskich.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny wykorzystując nowoczesne narzędzia informatyczne.

PEU\_K02 - Student potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEU\_K03 - Student rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wstęp do programowania w środowisku Matlab.	2
Proj2	Wprowadzenie do obliczeń algebraicznych i logicznych.	2
Proj3	Rachunek wektorowy i macierzowy.	2
Proj4	Analiza i reprezentacja danych z wykorzystaniem grafiki 2D.	2
Proj5	Wizualizacja danych z wykorzystaniem grafiki 3D.	2
Proj6	Przygotowanie m-skryptów.	2
Proj7	Instrukcje matematyczne.	2
Proj8	Zastosowanie funkcji.	2

Proj9	Obliczenia numeryczne.	2
Proj10	Wykorzystanie programu Matlab do rozwiązania określonego problemu inżynierskiego.	2
Proj11	Rachunek różniczkowy z wykorzystaniem arkuszy kalkulacyjnych.	2
Proj12	Całkowanie numeryczne z wykorzystaniem arkuszy kalkulacyjnych.	2
Proj13	Rachunek macierzowy.	2
Proj14	Rozwiązywanie zagadnień matematycznych z wykorzystaniem funkcjonalności arkuszy kalkulacyjnych.	2
Proj15	Ocena zdobytych umiejętności.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

#### 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	Ocena przygotowania do realizacji kolejnych tematów projektu. Sprawdzenie zdobytych wiadomości na podstawie zadań i ćwiczeń.
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

MATLAB : dla naukowców i inżynierów. Prata, Rudra (1964- ); Sikorski, Witold (1950- ); Wydawnictwo Naukowe PWN; Witkom. 2015

MATLAB: an introduction with applications, Amos Gilat 2017

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

<https://www.mathworks.com>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Informatyka w zastosowaniach inżynierskich**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_U, PEU_K	KZIP_K05, KZIP_U05		projekt	

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: **Metrologia wielkości geometrycznych**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Geometric metrology**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0056**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia					
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)					

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki i fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
2. Posiada umiejętność odczytywania rysunków i schematów zawartych w dokumentacji technicznej.
3. Posiada podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji elementów maszyn. Posiada podstawową wiedzę w zakresie technik wytwarzania elementów maszyn

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o wielkościach i jednostkach miar związanych z opisem geometrii wyrobu.
- C2. Nabycie wiedzy na temat rodzajów i właściwości sprzętu do pomiaru wielkości geometrycznych
- C3. Zdobywanie umiejętności posługiwania się sprzętem do pomiaru wielkości geometrycznych
- C4. Zdobywanie wiedzy w zakresie doboru sprzętu pomiarowego, analizy wyników pomiarów, oceny błędów pomiarów i sposobu wyrażania niepewności pomiarowej
- C5. Wyszukiwanie istotnych informacji oraz ich krytyczna analiza
- C6. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną, polegającą na współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu, przestrzeganie, obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Potrafi zidentyfikować wielkości związane z opisem geometrii wyrobu, umie nazwać jednostki miar służących do ich opisu, rozróżnia uniwersalny i dedykowany sprzęt do pomiaru wielkości geometrycznych, wie jak scharakteryzować jego cechy i właściwości metrologiczne. Zna i potrafi objaśnić pojęcia stosowane w metrologii wielkości geometrycznej

PEU\_W02 - Potrafi zdefiniować elementy procesu pomiarowego i ich wpływ na efekt pomiaru

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Rozumie wymagania wymiarowe stawiane wyrobom, zawarte w dokumentacji technicznej. Potrafi korzystać z norm dotyczących tolerancji wymiarów liniowych i pasowań a także tolerancji geometrycznych. Potrafi szacować niepewność pomiarową dla różnego rodzaju pomiarów.

PEU\_U02 - Umie dokonać doboru odpowiedniego sprzętu pomiarowego oraz dokonać jego konfiguracji w zależności od postawionego zadania pomiarowego. Potrafi korzystać z sprzętu pomiarowego stosowanego w przemyśle maszynowym do pomiaru wielkości geometrycznych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Podstawowe pojęcia metrologii. Wielkości i jednostki miar. Układy jednostek miar SI, wzorce jednostek miar, spójność pomiarowa.	2
Wy2	Klasyfikacja sprzętu pomiarowego do pomiaru geometrii wyrobów i jego charakterystyki metrologiczne.	3
Wy3	Niepewność pomiarowa, jej źródła w pomiarach wielkości geometrycznych. Rola niepewności w orzekaniu o zgodności lub niezgodności wyrobu ze specyfikacją.	2
Wy4	Rodzaje charakterystyk wymiarowych wyrobu. Sposoby ich specyfikacji oraz tolerowanie zgodnie z zapisem norm z serii ISO GPS	2
Wy5	Rodzaje charakterystyk geometrycznych wyrobu. Sposoby ich specyfikacji oraz tolerowanie zgodnie z zapisem norm z serii ISO GPS	2

Wy6	Rodzaje charakterystyk struktury geometrycznej powierzchni wyrobu. Sposoby ich specyfikacji oraz tolerowanie zgodnie z zapisem norm z serii ISO GPS	2
Wy7	Podstawy współrzędnościowej techniki pomiarowej geometrii wyrobów.	2
		Suma: 15
Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Sprawy organizacyjne. Ogólne zasady posługiwania się sprzętem pomiarowym	1
Lab2	Pomiary wymiarów liniowych	2
Lab3	Pomiary wymiarów kątowych i stożków	2
Lab4	Pomiary odchyłek geometrycznych	2
Lab5	Pomiary struktury geometrycznej powierzchni	2
Lab6	Identyfikacja i pomiary gwintów zewnętrznych	2
Lab7	Identyfikacja i pomiary kół zębatach walcowych	2
Lab8	Podstawy pomiarów współrzędnościowych	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. eksperyment laboratoryjny  
N3. przygotowanie sprawozdania  
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	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 ćwiczeń laboratoryjnych, kartkówka, odpowiedzi ustne
P = F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Jakubiec W., Malinowski J.: "Metrologia wielkości geometrycznych". WNT, Warszawa 2018.

[2] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych. (www.metrologia.pwr.edu.pl)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Lisowski M.: „Podstawy Metrologii”. Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2015

[2] Adamczak S., Makiela W.: "Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. Wydanie II, zmienione". WNT, Warszawa 2022.

[3] Adamczak S., Makiela W.: "Pomiary geometryczne powierzchni". WNT, Warszawa 2009.

[4] Jakubiec W., Malinowski J., Płowucha W.: "Pomiary gwintów w budowie maszyn". WNT, Warszawa 2010.

[5] Ochęduszek K., "Koła zębate. Tom 3. Sprawdzanie". WNT Warszawa 2013

[6] Ratajczyk E., Woźniak A.: "Współrzędnościowe Systemy Pomiarowe". Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2016

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metrologia wielkości geometrycznych**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W25	C1, C2, C4, C5	wykład	N1, N5
PEU_U	K1ZIP_U06	C3, C4, C5, C6	laboratorium	N2, N3, N4, N5

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marek Kuran tel.: 27-28 email: marek.kuran@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Grafika inżynierska - zapis konstrukcji**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Engineering Graphics - Engineering Drawing**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0057**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia					
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 z zakresu geometrii wykreślnej
2. Podstawowe umiejętności rysowania i obsługi sprzętu komputerowego.
3. Umiejętność korzystania z zasobów cyfrowych internetu.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie rzutowania prostokątnego w odwzorowaniu elementów przestrzeni na płaszczyźnie z wykorzystaniem widoków i przekrojów oraz zasad zapisu konstrukcji.
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie wymiarowania i tolerowania wymiarów elementów maszynowych, a także oznaczania ich cech powierzchni oraz tolerancji kształtu i położenia.
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie graficznego przedstawiania połączeń elementów maszyn oraz zasad normalizacji w zapisie konstrukcji, a także zapisu elementów (rysunki wykonawcze) i złożonych układów (rysunki złożeniowe) oraz zasad schematyzacji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**I. Z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01 - Student zna i jest w stanie objaśnić reguły zapisu konstrukcji i tworzenia dokumentacji technicznej elementów i podzespołów urządzeń mechanicznych.

PEU\_W02 - Student wie jak nazwać podstawowe parametry charakteryzujące geometryczne cechy wytworu oraz zaproponować jak te informacje zapisać.

PEU\_W03 - Student zna zasady graficznego przedstawienie połączeń elementów maszyn oraz zapisu znormalizowanych elementów maszyn.

**II. Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 - Student umie sporządzić sposobem odręcznym i komputerowo (CAD) rysunkową dokumentację techniczną oraz schematyzację układów technicznych.

PEU\_U02 - Student umie odczytywać zapis dokumentacji technicznej elementu maszynowego i złożonych układów technicznych oraz zapis schematyczny.

PEU\_U03 - Student umie identyfikować i zapisać podstawowe połączenia elementów maszyn.

**III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Zasady zapisu konstrukcji. Normalizacja w dokumentacji technicznej. Rzuty prostokątne i aksonometryczne. Kompozycja rysunku.	2
Wy2	Rodzaje widoków w rysunku technicznym. Zastosowanie przekrojów i kładów. Przedstawianie szczegółów.	2
Wy3	Zapis układu wymiarów. Reguły i zasady wymiarowania elementów maszyn. Sposoby zapisu wymiarów tolerowanych oraz pasowań.	2
Wy4	Przedstawianie chropowatości powierzchni. Tolerancje kształtu, położenia oraz tolerancje złożonych.	2
Wy5	Zapis graficzny podstawowych połączeń maszyn - połączenia rozłączne i nierozłączne. Zapis znormalizowanych elementów maszyn.	2
Wy6	Rodzaje rysunków w zapisie konstrukcji. Rysunek wykonawczy, złożeniowy. Zapis schematyczny.	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe	2
Wy8	Omówienie kolokwium i podsumowanie kursu.	1
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie. Podstawowe zasady tworzenia rysunku z wykorzystaniem techniki komputerowej. Wykonywanie prostych rysunków z wykorzystaniem programu komputerowego (CAD): organizacja edytora graficznego, podstawowe funkcje rysowania (linia, okrąg, łuk itp.)	2
Proj2	Podstawowe techniki rysunku odręcznego - linia, łuk, okrąg, elipsa. Rysowanie prostych elementów maszyn.	2

Proj3	Widoki elementów maszyn na podstawie rysunków aksonometrycznych. Szkic techniczny odręczny. Kompozycja rysunku. Rysunek komputerowy (funkcje edycji i modyfikacji rysunków)	2
Proj4	Widoki elementów maszyn o większym stopniu złożenia. Rysunek komputerowy (funkcje edycji i modyfikacji rysunków - kontynuacja)	2
Proj5	Przekroje prostych elementów maszyn. Rysowanie elementów symetrycznych (półwidok-półprzekrój).	2
Proj6	Rysowanie obrotowych elementów maszyn (wałki, tuleje). Przekroje i kłady.	2
Proj7	Rysunek wykonawczy. Wymiarowanie. Zasady wymiarowania. Tolerancje. Opis chropowatości powierzchni.	2
Proj8	Zapis graficzny połączeń spawanych oraz połączeń klejonych. Rysunek wykonawczy elementu typu rama, korpus lub podpora składającego się z części połączonych metodą spawania lub klejenia.	2
Proj9	Zapis graficzny połączeń gwintowych. Rysunek zespołu elementów zawierających połączenie gwintowe.	2
Proj10	Kolokwium zaliczeniowe	2
Proj11	Zadanie konstrukcyjne - omówienie tematu. Szkic konstrukcyjny zespołu maszynowego stanowiącego treść zadania.	2
Proj12	Zadanie konstrukcyjne. Rysunek złożeniowy zespołu maszynowego.	2
Proj13	Zadanie konstrukcyjne. Rysunki wykonawcze elementów zespołu maszynowego.	2
Proj14	Zadanie konstrukcyjne. Rysunki wykonawcze elementów zespołu maszynowego. Rysunek schematyczny.	2
Proj15	Ocena zadań konstrukcyjnych. Zaliczenie.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. dyskusja problemowa  
N4. samodzielne rozwiązywanie zadań rysunkowych pod kierunkiem prowadzącego.

#### 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	kartkówki (quizy) po wykładach
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	kolokwium
$P = 0,1 \cdot F1 + 0,9 \cdot F2$		

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	kolokwium
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Ocena zadania konstrukcyjnego
F3	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Ocena zadań rozwiązywanych na zajęciach
$P = 0,6 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,1 \cdot F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa, 2021.
- [2] Rydzanicz I., Zapis konstrukcji. Podstawy. Oficyna Wyd. PWr, Wrocław.
- [3] MATERIAŁY POMOCNICZE DO WYKŁADU - ePortal PWr
- [4] Giesecke F.E. et al., Engineering Graphics. Pearson Education Inc. 2004.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Suseł M., Makowski K.. Grafika inżynierska z zastosowaniem programu AutoCAD, Oficyna Wydawnicza PWr, 2005
- [2] Strony internetowe do nauki AutoCAD np.  
<https://autocad-beginners.blogspot.com/2018/01/content-of-autocad-tutorials.html>  
<https://strefainzyniera.pl/index.php/arttykul/498/oprogramowanie-cadca>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Grafika inżynierska - zapis konstrukcji**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W20	c1-c3	wykład	N1
PEU_U	KZIP_U15	c1-c3	projekt	N2-N4

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Wojciech Wieleba tel.: +4871 320-27-74 email: wojciech.wieleba@pwr.edu.pl



Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Podstawy materiałoznawstwa**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Fundamentals of material science**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0058**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia					
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. Podstawy fizyki na poziomie szkoły średniej.
2. Podstawowa wiedza z chemii, umiejętność posługiwania się terminologią chemiczną.
3. Podstawowa wiedza z matematyki, umiejętność tworzenia i interpretacji równań i wykresów.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o ważnych w technice grupach stopów metali, systemów ich oznaczania, własnościach oraz kryteriach ich stosowania w określonych warunkach eksploatacyjnych.
- C2. Poznanie podstaw krystalografii i własności struktur krystalicznych.
- C3. Nauczenie interpretacji i zastosowań wykresów równowagi faz w przewidywaniu i planowaniu własności i zastosowań materiałów. inżynierskich.
- C4. Poznanie struktur i własności stopów układu żelazo- cementyt.
- C5. Nabycie wiedzy o budowie, własnościach i zastosowaniach tworzyw sztucznych, ceramiki i materiałów kompozytowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Zna grupy materiałów inżynierskich oraz kryteria ich klasyfikacji.

PEU\_W02 - Zna podział stopów żelaza, potrafi interpretować ich mikrostruktury i określić właściwości.

PEU\_W03 - Potrafi określić podstawowe własności i obszary zastosowań oraz grupy gatunków w obszarze tworzyw sztucznych, kompozytów i ceramik.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi zinterpretować mikrostruktury wyrobów po różnych procesach wytwarzania i powiązać je z właściwościami mechanicznymi.

PEU\_U02 - Potrafi, na etapie projektowania, dobrać stal niestopową i żeliwo niestopowe, dokonać świadomego wyboru stanu dostawy oraz składu chemicznego.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Własności mechaniczne i fizyczne materiałów metalicznych. Zależności między procesem wytwarzania, strukturą i właściwościami materiałów.	2
Wy2	Elementy krystalografii, wiązanie metaliczne, sieci krystaliczne metali.	2
Wy3	Defekty struktury krystalicznej.	2
Wy4	Równowaga i kryteria równowagi. Zarodkowanie i krystalizacja.	2
Wy5	Stopy. Budowa i rodzaje stopów. Fazy międzymetaliczne. Charakterystyka faz występujących w stopach metali.	2
Wy6	Wykresy równowagi fazowej układów dwuskładnikowych. Reguła faz.	2
Wy7	Wykres równowagi żelazo-cementyt. Analiza wykresu.	2
Wy8	Wpływ zawartości węgla na mikrostruktury i własności stopów żelaza.	2
Wy9	Klasyfikacja i zasady oznaczania stali niestopowych.	2
Wy10	Klasyfikacja i zasady oznaczania żeliw i staliw niestopowych.	2
Wy11	Polimery i tworzywa sztuczne - klasyfikacja, właściwości i zastosowanie.	2
Wy12	Ceramika i szkła - klasyfikacja, właściwości i zastosowanie.	2
Wy13	Materiały kompozytowe - klasyfikacja, właściwości i zastosowanie.	2
Wy14	Kolokwium zaliczeniowe.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie. Cel i metody badań materiałów. Budowa i obsługa mikroskopu metalograficznego.	2

Lab2	Badania makroskopowe, analiza powierzchni przelomów, makrostruktury materiałów i wad pochodzenia technologicznego.	2
Lab3	Analiza wykresów równowagi układów dwuskładnikowych.	2
Lab4	Badania mikrostruktury stopów jedno i wielofazowych w stanie nietrawionym i trawiony.	2
Lab5	Analiza wykresu równowagi fazowej żelazo - cementy.	2
Lab6	Wpływ zawartości węgla na mikrostruktury i właściwości stali i staliw.	2
Lab7	Żeliwa - klasyfikacja, mikrostruktury w stanie nietrawionym i trawionym, właściwości, zastosowanie.	2
Lab8	Podsumowanie i zaliczenie zajęć laboratoryjnych.	1
		Suma: 15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu  
N3. praca własna - przygotowanie do laboratorium  
N4. eksperyment laboratoryjny  
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	kartkówka
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Haimann.R; Metaloznawstwo; Wyd.PWr; 2000  
 [2] Dobrzański.L.A, Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, 2006  
 [3] Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, 2012.  
 [4] Dudziński W., Widanka K., Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Oficyna Wydawnicza PWr, 2012

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Dudziński W., Materiały konstrukcyjne w budowie maszyn, Wyd.PWr; 1994  
 [2] Ashby M. F., Jones D.R.H., Materiały inżynierskie, t. 1 i 2, WNT; 1996

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Podstawy materiałoznawstwa**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	KZIP_W19	C1, C2, C3, C4, C5	wykład	N1, N2
PEU_U1, PEU_U2	KZIP_U14	C1, C2, C3, C4, C5	laboratorium	N3, N4, N5

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Dominika Grygier tel.: 320-38-45 email: dominika.grygier@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Mechanika I**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Mechanics 1**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0059**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia					
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. Analiza matematyczna (różniczkowanie, całkowanie)
2. Algebra ( na poziomie szkoły średniej) + algebra liniowa (macierze, wyznaczniki)
3. Geometria euklidesowa i trygonometria

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Rozwiązywanie problemów technicznych statycznych i kinematycznych w oparciu o prawa mechaniki klasycznej
- C2. Wykonywanie statycznych analiz wytrzymałościowych elementów maszyn

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia w mechanice (siła, moment siły), zna równania mechaniki klasycznej w statyce, zna wybrane metody rozwiązywania kratownic, belek i ram,

PEU\_W02 - posiada wiedzę z geometrii mas (momenty statyczne, bezwładności, dewiacji)

PEU\_W03 - posiada wiedzę w zakresie podstawowych pojęć z kinematyki punktu i kinematyki ciała sztywnego (prędkość, przyspieszenie, liczba stopni swobody, równania toru i ruchu)

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - potrafi rozwiązywać typowe konstrukcje inżynierskie (kratownice, belki, ramy) w warunkach obciążeń statycznych: reakcje w podporach, siły wewnętrzne ( formie analitycznych funkcji i ich wykresów)

PEU\_U02 - potrafi wyznaczyć położenia środków mas, momenty statyczne i momenty bezwładności podstawowych układów mechanicznych oraz główne centralne osie i momenty bezwładności w układzie płaskim

PEU\_U03 - potrafi obliczać prędkości i przyspieszenia dowolnie wybranych punktów typowych układów mechanicznych i ich elementów

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Program, wymagania, literatura. Zarys algebry wektorów	2
Wy2	Siła, moment siły, wektor główny i moment główny układu sił, warunki równowagi, aksjomaty statyki. Zmiana bieguna momentu	2
Wy3	Zbieżny układ sił. Kratownice. Metoda wydzielenia węzłów	2
Wy4	Wyznaczanie sił reakcji w przypadkach płaskich układów sił (zastosowania w belkach, kratownicach, płaskich ramach itp)	2
Wy5	Metoda Rittera wyznaczania sił w wybranych prętach kratownicy. Redukcja płaskiego układu sił. Metoda Culmanna.	2
Wy6	Siły wewnętrzne w belkach statycznie wyznaczalnych (metody analityczne)	2
Wy7	Wyznaczanie sił wewnętrznych w ramach	2
Wy8	Środki mas w układach dyskretnych i ciągłych. Momenty statyczne	2
Wy9	Momenty bezwładności, transformacja równoległa i obrotowa	2
Wy10	Główne centralne osie i momenty bezwładności w układzie płaskim	2
Wy11	Kinematyka punktu ( tor, prędkość, przyspieszenie). Ruch krzywoliniowy, przyspieszenie styczne i normalne. Kinematyka w naturalnym układzie współrzędnych i układzie biegunowym	2
Wy12	Pojęcie ciała sztywnego. Stopnie swobody. Klasyfikacja ruchów ciała sztywnego. Wzory na prędkość i przyspieszenie w ruchu ogólnym	2
Wy13	Kinematyka ruchu obrotowego ciała sztywnego. Prędkość i przyspieszenie obrotowe. Ruch płaski. Metody wyznaczania prędkości w ruchu płaskim (chwilowy środek obrotu, centroida)	2

Wy14	Kolokwium 1	2
Wy15	Kolokwium 2	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Podstawowe działania na wektorach: sumowanie analityczne i wykresne, mnożenie skalarne i wektorowe itp.	2
Ćw2	Wyznaczanie sił w prętach układów płaskich (kratownicach) metodą wydzielenia węzłów z zastosowaniem równań równowagi węzłów oraz wykresnie z zastosowaniem wieloboku sił	2
Ćw3	Wyznaczanie sił reakcji w podporach w dowolnych układach płaskich metodami analitycznymi	2
Ćw4	Wyznaczanie sił reakcji w podporach w układach przestrzennych (jeden przykład)	1
Ćw5	Wyznaczanie sił w dowolnie wybranych prętach kratownicy (metodą Rittera)	1
Ćw6	Wyznaczanie sił wewnętrznych w belkach	2
Ćw7	Wyznaczanie sił wewnętrznych w belkach (c. d). Belki z przegubami.	2
Ćw8	Wyznaczanie sił wewnętrznych w ramach (proste ramy płaskie co najwyżej z jednym węzłem)	2
Ćw9	Wyznaczanie środków mas i momentów statycznych	2
Ćw10	Wyznaczanie momentów bezwładności w układach płaskich dyskretno-ciągłych i momentów dewiacji względem dowolnej osi z zastosowaniem tw. Steinera	2
Ćw11	Wyznaczanie położenia głównych centralnych osi i wartości głównych centralnych momentów bezwładności w układach płaskich (jeden przykład)	2
Ćw12	Rozwiązywanie zadań z kinematyki punktu materialnego w kartezjańskim układzie odniesienia	2
Ćw13	Rozwiązywanie zadań z kinematyki ruchu obrotowego i postępowego ciała sztywnego	2
Ćw14	Wyznaczanie prędkości w ruchu płaskim ciała sztywnego. Metoda superpozycji i chwilowego środka obrotu dla prędkości.	2
Ćw15	Kolokwium 1	2
Ćw16	Kolokwium 2	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. ćwiczenia rachunkowe  
N3. 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	sprawdzian pisemno-ustny
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	sprawdzian pisemny
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. B. Gabryszewska, A. Pszonka: „Mechanika”, cz. I, Statyka, PWr, 1988
2. J. Leyko : "Mechanika ogólna", Tom 1 Statyka i kinematyka, PWN 2022
3. J. Zawadzki, W. Siuta: „Mechanika ogólna”, PWN, Warszawa 1971
4. J. Misiak : „Mechanika ogólna. Statyka i kinematyka”. Tom I, WNT, Warszawa 1993
5. Cz. Witkowski, „Zbiór zadań z mechaniki”. Część I. „Kinematyka”. PWr. 1999
6. Z. Jaśniewicz, „Zbiór zadań ze statyki”, PWr. 1996
7. J. Nizioł: " Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki", PWN 2023

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. J. Giergiel : „Mechanika ogólna”, WNT, Warszawa 1980
2. B. Skalmierski: „Mechanika” PWN, Warszawa 1977
3. S. Piasecki, J. Rzyśko: „Mechanika” WNT, Warszawa 1977,
4. W. Siuta: „Mechanika techniczna”, WNT, Warszawa 1968



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mechanika I**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W18	C1,C2	wykład	N1,N3
PEU_U	KZIP_U13	C1,C2	ćwiczenia	N2,N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Daniel Lewandowski tel.: 320-28-99 email: daniel.lewandowski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Metrologia przemysłowa**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Industrial Metrology**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0060**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia					
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 w zakresie matematyki i fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
2. Posiada umiejętność odczytywania rysunków i schematów zawartych w dokumentacji technicznej.
3. Posiada podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji elementów maszyn. Posiada podstawową wiedzę w zakresie technik wytwarzania elementów maszyn

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy na temat realizacji procesów pomiarowych oraz kontroli w warunkach przemysłowych
- C2. Nabycie wiedzy na temat rodzajów i właściwości sprzętu do pomiaru wielkości geometrycznych wykorzystywanych przemysłowych procesach wytwarzania
- C3. Wyszukiwanie istotnych informacji oraz ich krytyczna analiza.
- C4. Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie doboru sprzętu pomiarowego, analizy wyników pomiarów, oceny błędów pomiarów i sposobu wyrażania niepewności pomiarowej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Potrafi zidentyfikować wielkości związane z opisem geometrii wyrobu, umie nazwać jednostki miar służących do ich opisu, rozróżnia uniwersalny i dedykowany sprzęt do pomiaru wielkości geometrycznych, wie jak scharakteryzować jego cechy i właściwości metrologiczne. Zna i potrafi objaśnić pojęcia stosowane w metrologii wielkości geometrycznej.

PEU\_W02 - Zna definicje elementów procesu pomiarowego i ich wpływ na efekt pomiaru.

PEU\_W03 - Zna zasady obowiązujące przy tworzeniu elementów narzędzi i systemów pomiarowych w zależności od ich zastosowania w jednostkowym, seryjnym lub masowym procesie wytwarzania.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Rozumie wymagania wymiarowe stawiane wyrobom zawartych w dokumentacji technicznej. Potrafi korzystać z norm dotyczących tolerancji wymiarów liniowych i pasowań a także tolerancji geometrycznych. Potrafi obliczać wartości błędów pomiaru, szacować niepewność pomiarową dla różnego rodzaju pomiarów.

PEU\_U02 - Umie dokonać doboru odpowiedniego sprzętu pomiarowego oraz dokonać jego konfiguracji w zależności od postawionego zadania pomiarowego. Potrafi korzystać z sprzętu pomiarowego stosowanego w przemyśle maszynowym do pomiaru wielkości geometrycznych.

PEU\_U03 - Potrafi rozwiązywać w podstawowym zakresie problemy związane z praktycznym użytkowaniem narzędzi i stanowisk pomiarowych. Potrafi rozpoznać źródła błędów, ich wartości oraz oszacować niepewność pomiarową.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Elementy systemów pomiarowych stosowanych w warunkach przemysłowych i ich właściwości.	2
Wy2	Charakterystyki metrologiczne przemysłowych systemów pomiarowych i ich rola w budowie lub doborze elementów systemów pomiarowych.	2
Wy3	Różnice w stosowaniu kontroli i pomiaru do weryfikacji geometrii wyrobów w warunkach przemysłowych. Podstawy projektowania sprawdzianów do kontroli wymiarów.	2
Wy4	Spójność pomiarowa, sposoby jej realizacji oraz jej rola w przemysłowych systemach pomiarowych	2
Wy5	Niepewność pomiaru i jej rola w orzekaniu o zgodności i niezgodności wyrobów ze specyfikacją. Budowa budżetów niepewności.	2
Wy6	Współrzędnościowa technika pomiarowa w pomiarach przemysłowych. Pomiary współrzędnościowe 2D - mikroskopy i projektory pomiarowe	2
Wy7	Współrzędnościowa technika pomiarowa. Pomiary 3D na współrzędnościowych maszynach pomiarowych i innych systemach współrzędnościowych.	2
Wy8	Zaliczenie	1
		Suma: 15
Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin

Lab1	Sprawy organizacyjne.	1
Lab2	Badanie wpływu charakterystyk metrologicznych systemów pomiarowych na ich właściwości pomiarowe	2
Lab3	Projekt i weryfikacja poprawności wykonania sprawdzianu do kontroli wymiarów	2
Lab4	Wzorcowanie wybranych przyrządów pomiarowych	2
Lab5	Wyznaczenie niepewności pomiaru. Budowa budżetu niepewności.	2
Lab6	Pomiary współrzędnościowe 2D na mikroskopie pomiarowym z wykorzystaniem QM Data 200	2
Lab7	Pomiary współrzędnościowe 2D na mikroskopie pomiarowym elementów obrotowych w biegunowym układzie współrzędnych	2
Lab8	Pomiary współrzędnościowe 3D na współrzędnościowej maszynie pomiarowej	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. eksperyment laboratoryjny  
N3. praca własna - przygotowanie do laboratorium  
N4. przygotowanie sprawozdania  
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;	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, odpowiedź ustna, kartkówka
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Jakubiec W., Malinowski J.: "Metrologia wielkości geometrycznych". WNT, Warszawa 2018.

[2] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych. (www.metrologia.pwr.edu.pl)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Lisowski M.: „Podstawy Metrologii”. Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2015

[2] Adamczak S., Makiela W.: " Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. Wydanie II, zmienione". WNT, Warszawa 2022.

[3] Adamczak S., Makiela W.: "Pomiary geometryczne powierzchni". WNT, Warszawa 2009.

[4] Jakubiec W., Malinowski J., Płowucha W.: "Pomiary gwintów w budowie maszyn". WNT, Warszawa 2010.

[5] Ochęduszek K., "Koła zębate. Tom 3. Sprawdzanie". WNT Warszawa 2013

[6] Ratajczyk E., Woźniak A.: "Współrzędnościowe Systemy Pomiarowe". Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2016

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Metrologia przemysłowa**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W25	C1, C2, C3	wykład	N1,N5
PEU_U	KZIP_U22	C3, C4	laboratorium	N2, N3, N4, N5

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marek Kuran tel.: 27-28 email: marek.kuran@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Podstawy projektowania mechanizmów**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Basics of mechanism design**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0061**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia					
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 z analizy matematycznej, fizyki i mechaniki
2. umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów analizy matematycznej oraz umiejętności opisywania podstawowych zjawisk fizycznych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zasad budowy i podstawowych metod analizy, modelowania oraz projektowania mechanizmów maszyn
- C2. Poznanie właściwości wybranych grup mechanizmów płaskich i przestrzennych (dźwigniowych, zębatych, krzywkowych, manipulatorów)

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie budowy i analizy mechanizmów maszyn

PEU\_W02 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania mechanizmów

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Umiejętność określenia podstawowych elementów budowy mechanizmu

PEU\_U02 - Umiejętność zbudowania modelu komputerowego mechanizmu i przeprowadzenia badań symulacyjnych

PEU\_U03 - Umiejętność analizy kinematycznej i kinetostaticznej wybranych grup mechanizmów metodami wektorowymi, analitycznymi i komputerowymi

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Przegląd funkcjonalny maszyn i mechanizmów, podstawy analizy strukturalnej, ruchliwość, pary kinematyczne	2
Wy2	Analiza strukturalna układów kinematycznych - ruchliwość, ruchliwość lokalna, więzy bierne	2
Wy3	Analiza kinematyczna mechanizmów - metody określania nowych położeń, środki obrotu	2
Wy4	Analiza kinematyczna mechanizmów - metody określania prędkości i przyspieszeń	2
Wy5	Analiza kinematyczna mechanizmów - metody analityczne i numeryczne	2
Wy6	Elementy analizy dynamicznej - siły w układach kinematycznych (siły bezwładności, siły równoważące, siły oddziaływania )	2
Wy7	Elementy analizy dynamicznej - równowaga kinetostaticzna (metody wektorowe)	2
Wy8	Mechanizmy dźwigniowe maszyn - własności, charakterystyka, analiza, zastosowania, projektowanie	2
Wy9	Podstawowe przekładnie zębate, mechanizmy obiegowe, mechanizmy różnicowe	2
Wy10	Manipulatory (szeregowe, równoległe) - budowa, charakterystyka, zastosowania	2
Wy11	Opis kinematyki manipulatorów płaskich	2
Wy12	Mechanizmy krzywkowe - charakterystyka, analiza, zastosowania, projektowanie	2
Wy13	Metody syntezy strukturalnej mechanizmów	2
Wy14	Elementy syntezy geometrycznej mechanizmów dźwigniowych	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2

		Suma: 30
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Analiza strukturalna układów kinematycznych - mechanizmów (informacje wstępne, klasy par, zasady schematyzacji, ruchliwość mechanizmów (projekt i kartkówka)	3
Proj2	Podstawy modelowania komputerowego mechanizmów w programie do modelowania kinematyki mechanizmów.	2
Proj3	Zaawansowane modelowanie mechanizmów płaskich	2
Proj4	Mechanizmy dźwigniowe - rozwiązywanie problemów analizy kinematycznej (metody wektorowe) - projekt i kartkówka	2
Proj5	Modelowanie i symulacje komputerowe mechanizmów dźwigniowych (projekt)	2
Proj6	Mechanizmy dźwigniowe - rozwiązywanie problemów analizy kinetostatycznej (metody wektorowe) - projekt i kartkówka.	2
Proj7	Modelowanie i symulacje komputerowe przekładni zębatych obiegowych	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład problemowy  
 N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N3. konsultacje  
 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	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	obrona projektów, kartkówki



P = F1

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Gronowicz A.: Podstawy analizy układów kinematycznych. Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław 2003
2. Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów. WNT 2002
3. Miller S.: Teoria maszyn i mechanizmów. Analiza układów mechanicznych. Oficyna Wydawnicza PWr. Wrocław 1996
4. Miller S.: Układy kinematyczne. Podstawy projektowania. WNT Warszawa 1988;
5. Gronowicz A. i inni: Teoria maszyn i mechanizmów. Zestaw problemów analizy i projektowania. Oficyna Wydawnicza PWr. Wrocław 2002

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczłonowych. WNT Warszawa 2008
2. Ołędzki A.: Podstawy teorii maszyn i mechanizmów. WNT 1987
3. Merlet J-P., Parallel Robots, Springer, 2006.
4. Waldron K., Kinzel G.: Kinematics, Dynamics and Design of Machinery. John Wiley & Sons, Inc. 1999

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Podstawy projektowania mechanizmów** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PKE_W	KZIP_W12		wykład	
PEU_U	KZIP_U08		projekt	

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Sławomir Wudarczyk tel.: 71 320-27-10 email: Slawomir.Wudarczyk@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Podstawy programowania**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Fundamentals of computer programming**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0062**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia					
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 znajomość obsługi komputera.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie programowania obiektowego
- C2. Zapoznanie z leksyką języka programowania
- C3. Wprowadzenie do implementacji obiektów na bazie klas
- C4. Wprowadzenie do tworzenia aplikacji graficznych (GUI)

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą metod projektowania struktury klas.

PEU\_W02 - Ma podstawową wiedzę z zakresu przekazywania informacji pomiędzy obiektami.

PEU\_W03 - Ma elementarną wiedzę z zakresu tworzenia interfejsów graficznych oraz schematów połączeń pomiędzy obiektami a interfejsem.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi opracować klasę oraz podstawowe funkcje niezbędne do jej używania.

PEU\_U02 - Potrafi samodzielnie opracować program komputerowy.

PEU\_U03 - Potrafi przygotować dokumentację programu z omówieniem.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do programowania omówienie bibliotek, zmiennych, instrukcji oraz funkcji głównej.	2
Wy2	Wprowadzenie do programowania omówienie pętli oraz instrukcji warunkowych.	2
Wy3	Opracowywanie funkcji i funkcji rekurencyjnych, przeciążanie funkcji zmiennymi różnego typu. Wskaźniki.	2
Wy4	Tablice statyczne i dynamiczne.	2
Wy5	Klasy - konstruktor, destruktor, dziedziczenie.	2
Wy6	Operacje na plikach.	2
Wy7	Tworzenie interfejsu użytkownika (GUI) - podstawowe funkcje.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie zasad zaliczenia projektu - przekazanie wytycznych dotyczących opracowania projektu programu końcowego. Instalacja i obsługa kompilatora oraz edytora.	2
Proj2	Wprowadzenie do zmiennych i podstawowych instrukcji.	2
Proj3	Implementacja bibliotek, realizacja zadań z wykorzystaniem rozszerzonych instrukcji w funkcji głównej.	2
Proj4	Generowanie funkcji rekurencyjnych (np.: f_silnia) oraz ich przeciążanie zmiennymi różnego typu.	4
Proj5	Operacje na tablicach jedno- i dwuwymiarowych statycznych.	2
Proj6	Operacje na tablicach jedno i dwu-wymiarowych dynamicznych. Praca na wskaźnikach.	2

Proj7	Opracowanie przykładowej klasy bazowej. Opracowanie konstruktora, destruktor oraz konstruktora kopiującego.	4
Proj8	Operacje na plikach tekstowych. Zapis i odczyt danych z pliku.	2
Proj9	Opracowanie interfejsu użytkownika (GUI).	4
Proj10	Kolokwium sprawdzające zdobytą wiedzę.	2
Proj11	Praca własna nad projektem.	2
Proj12	Zaliczenie - odbiór projektów	2
		Suma: 30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład informacyjny
- N2. prezentacja multimedialna
- N3. przygotowanie sprawozdania
- 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 = 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	sprawozdanie z projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1]. J. Grebosz, "Symfonia C++ standard"
- [2]. Bjarne Stroustrup, "Język C++", WNT, 2002
- [3]. J. Grebosz, "Pasja C++"

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1]. B. Eckel, "Thinking in C++", Helion, 2002
- [2]. David Vandevorode, Nicolai M. Josuttis, "C++ szablony"

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Podstawy programowania**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W06		wykład	
PEU_U	KZIP_U05		projekt	

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Paweł Krowicki tel.: 320 42 08 email: pawel.krowicki@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Procesy i techniki wytwarzania I**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Manufacturing processes and techniques I**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0063**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia					
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

- Ma podstawową wiedzę o podstawowych własnościach mechanicznych materiałów inżynierskich; ma uporządkowaną wiedzę o rodzajach metalicznych materiałów inżynierskich - ich budowie, właściwościach, zastosowaniach i zasadach doboru; ma szczegółową wiedzę w zakresie struktur stali i żeliw, zasad ich klasyfikacji i oznaczania; ma podstawową wiedzę na temat obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej, ma wiedzę o stalach stopowych oraz metalach i stopach żelaznych.
- Potrafi analizować przełomy makroskopowe, makrostruktury materiałów, wady pochodzenia technologicznego; potrafi określić cechy mikrostruktury materiałów metalicznych; potrafi identyfikować fazy na podstawie wykresów równowagi; potrafi rozróżnić mikrostruktury pod względem zawartości węgla w stali, wpływu obróbki cieplnej; potrafi analizować obwody elektryczne; potrafi czytać i interpretować rysunki i schematy stosowane w dokumentacji technicznej.

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z procesami i technikami produkcyjnymi wytwarzania wyrobów ze stanu ciekłego metalu, przez kształtowanie plastyczne i technikami spawalniczymi.

C2. Nabycie wiedzy o podstawowych technikach obróbki bezubytkowej i umiejętności doboru parametrów tych procesów.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Zna podstawowe i nowoczesne technologie wytwarzania odlewów, wytapiania i obróbki metalurgicznej stopów odlewniczych oraz doboru, przygotowania i utrzymania procesów technologicznych w odlewnictwie.

PEU\_W02 - Zna podstawowe i nowoczesne technologie kształtowania plastycznego elementów oraz ich znaczenie i zastosowanie w wytwarzaniu wyrobów.

PEU\_W03 - Zna podstawowe metody spajania i parametry procesów oraz posiada wiedzę z zastosowań metod spawania, zgrzewania i lutowania w wytwarzaniu wyrobów.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi dobrać odpowiednią technologię odlewania oraz określić podstawowe parametry procesu.

PEU\_U02 - Potrafi dobrać technologię kształtowania plastycznego oraz określić podstawowe parametry procesu.

PEU\_U03 - Potrafi dobrać odpowiednią metodę łączenia oraz określić podstawowe parametry procesu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Potrafi wyszukiwać informacje oraz je krytycznie analizować, racjonalnie tłumaczyć i uzasadniać własny punkt widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu odlewnictwa, przeróbki plastycznej i metod spawania, zgrzewania oraz lutowania.

PEU\_K02 - Obiektywna ocena argumentów, racjonalne tłumaczenie i uzasadnianie własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu metod obróbki bezubytkowej.

PEU\_K03 - Rozumie potrzebę przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Specyfika kształtowania wyrobów ze stanu ciekłego metalu. Podstawowe pojęcia i algorytmy wytwarzania odlewów.	2
Wy2	Zasady projektowania i budowa oprzyrządowania odlewniczego. Metody ręcznego i maszynowego wytwarzania form i rdzeni odlewniczych.	2
Wy3	Organizacja pracy odlewni i topialni. Wytapianie stopów odlewniczych. Kontrola jakości stopów odlewniczych. Obróbka metalurgiczna stopów odlewniczych i cieplna odlewów.	2

Wy4	Problematyka seryjnej produkcji elementów części maszyn i urządzeń. Wytwarzanie odlewów w formach trwałych (odlewanie: grawitacyjne, ciśnieniowe, pod niskim ciśnieniem, odśrodkowe, próżniowe, ciągłe i półciągłe).	2
Wy5	Wytwarzanie odlewów metodami precyzyjnymi traconych modeli. Kontrola jakości wyrobów odlewanych. Omówienie przyczyn powstawania wad odlewów. Sprawdzian wiadomości.	2
Wy6	Wpływ odkształcania na strukturę i właściwości materiału.	2
Wy7	Obróbka plastyczna na zimno i gorąco	2
Wy8	Kształtowanie blach	2
Wy9	Obróbka objętościowa	2
Wy10	Narzędzia do obróbki plastycznej	2
Wy11	Bezpieczeństwo i higiena pracy w spawalnictwie. Rodzaje spoin i złączy spawanych.	2
Wy12	Spawanie łukowe elektrodą otuloną, w gazach ochronnych (TIG, MIG, MAG) i pod topnikiem.	2
Wy13	Lutowanie miękkie i twarde.	2
Wy14	Wybrane metody zgrzewania rezystancyjnego.	2
Wy15	Spawanie laserowe. Zaliczenie.	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Sprawy organizacyjne. Kontrola i recykling obiegowych tworzyw odlewniczych.	2
Lab2	Badania wpływu ręcznego procesu wytwarzania na jakość wyrobów odlewanych.	2
Lab3	Badania wpływu maszynowego procesu wytwarzania na jakość wyrobów odlewanych.	2
Lab4	Wytwarzanie odlewów w formach z mas chemo- i termoutwardzalnych.	2
Lab5	Metody produkcji wielkoseryjnej odlewów w formach trwałych.	2
Lab6	Odkształcanie na zimno i wyżarzanie metali.	2
Lab7	Walcowanie blach i kształtowników.	2
Lab8	Wyciskanie hutnicze części maszyn.	2
Lab9	Wytwarzanie wyrobów metalowych w procesie kucia.	2
Lab10	Tłoczenie - cięcie, gięcie i wytłaczanie.	2
Lab11	Spawanie łukowe elektrodą otuloną i łukiem krytym.	2
Lab12	Spawanie łukowe w gazach ochronnych (TIG, MIG, MAG).	2
Lab13	Zgrzewanie rezystancyjne i tarciove.	2
Lab14	Lutowanie miękkie i twarde. Naprężenia spawalnicze.	2
Lab15	Zrobotyzowane technologie spajania.	2
		Suma: 30



STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N3. eksperyment laboratoryjny
- 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	test/kolokwium zaliczające
F2	PEU_W02	test/kolokwium zaliczające
F3	PEU_W03	test/kolokwium zaliczające
P = (F1+F2+F3)/3		

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	kartkówka
F2	PEU_U02	kartkówka
F3	PEU_U03	kartkówka
P = (F1+F2+F3)/3		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Granat K. Laboratorium z odlewnictwa, skrypt PWr., Wrocław 2007
- [2] Perzyk M. i inni; Odlewnictwo, WNT, Warszawa 2000
- [3] Tabor A. Odlewnictwo, wyd. „Akapit”, Kraków 1996
- [4] Gronostajski J., Obróbka plastyczna metali, Wrocław 1974
- [5] Pater Z., Samołyk G., Podstawy technologii obróbki plastycznej metali, Politechnika Lubelska, Lublin 2013
- [6] Sińczak J., Podstawy procesów przeróbki plastycznej, wyd. „Akapit” Kraków 2010
- [7] Ambroziak A. (red.): Techniki Wytwarzania. Spawalnictwo. Laboratorium PWr, skrypt, 2010
- [8] Pilarczyk J. (red.): Poradnik inżyniera. Spawalnictwo. tom 1 i 2. PWN, 2003

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Poradnik inżyniera - Odlewnictwo WNT Warszawa 1986;
- [2] Sobczak, J.; Poradnik odlewnika : odlewnictwo współczesne. T. 1, Materiały, wyd. Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich 2013;
- [3] Lewandowski J. L.; Tworzywa na formy odlewnicze, wyd.: „Akapit” Kraków 1997;
- [4] Obróbka Plastyczna Metali, czasopismo Instytutu Obróbki Plastycznej
- [5] Klimpel A.: Spawanie, Zgrzewanie i Cięcie Metali., WNT, 1999
- [6] Ferenc J., Ferenc K.: Konstrukcje spawane: połączenia, PWN, 2018

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Procesy i techniki wytwarzania I** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W02		wykład	
PEU_U, PEU_K	KZIP_K02, KZIP_U01		laboratorium	

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Podstawy wytrzymałości materiałów**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Fundamentals of materials strength**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0064**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30	30		
Forma zaliczenia					
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)	1.2	0.7	0.7		

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość matematyki wyższej - w szczególności algebry wektorów, rachunku całkowego i równań różniczkowych.
2. Znajomość podstaw inżynierii materiałowej.
3. Znajomość mechaniki ciała sztywnego w szczególności w zakresie zasad statyki układów prętowych, belek i geometrii mas.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstaw i zakresu zastosowań mechaniki jednorodnych i niejednorodnych ciał odkształcalnych
- C2. Umie scharakteryzować podstawowe przypadki obciążenia prętów oraz wyznaczyć siły przekrojowe w układach hiperstatycznych
- C3. Nabycie umiejętności obliczeń wytrzymałościowych w układach mechanicznych i wykorzystać je do określania naprężeń dopuszczalnych oraz ugięć konstrukcji w określonych przypadkach obciążeniowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student potrafi zdefiniować uogólnione prawo Hooke'a i potrafi je wykorzystać do obliczeń naprężeń i odkształceń w elementach konstrukcyjnych poddanych złożonemu stanowi naprężeń

PEU\_W02 - Student potrafi sformułować warunki wytrzymałościowe dla różnych konstrukcji prętowych i belkowych oraz posiada wiedzę niezbędną do zaprojektowania przekrojów elementów konstrukcyjnych

PEU\_W03 - Zna najbardziej użyteczne hipotezy wyężeniowe i zakres ich stosowania oraz posiada wiedzę niezbędną do rozwiązywania klasycznych zadań z mechaniki

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi stosować prawo Hooke'a do obliczeń naprężeń i odkształceń

PEU\_U02 - Potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałościową konstrukcji prętowych i belkowych

PEU\_U03 - Potrafi zaprojektować pręt ściskany odporny na utratę stateczności

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe założenia i pojęcia. Doświadczalne wyznaczanie własności wytrzymałościowych. Naprężenia dopuszczalne i współczynnik bezpieczeństwa.	2
Wy2	Rozciąganie i ściskanie. Zagadnienia statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne. Układy prętowe obciążone termicznie. Spiętrzenie naprężeń	2
Wy3	Teoria stanu naprężenia. Koło Mohra dla płaskiego stanu naprężenia. Związki fizyczne dla przestrzennego stanu naprężenia	2
Wy4	Teoria stanu odkształcenia. Podstawy technicznych pomiarów odkształceń.	2
Wy5	Skręcanie prętów o przekroju kołowym	2
Wy6	Skręcanie prętów o przekroju dowolnym. Skręcanie profili cienkościennych	2
Wy7	Czyste ścinanie. Ścinanie techniczne. Obliczanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych - przykłady obliczeń	2
Wy8	Ogólny przypadek zginania belki. Zginanie proste. Belki o stałej wytrzymałości na zginanie.	2
Wy9	Zginanie ukośne. Zginanie z udziałem siły poprzecznej. Środek ścinania.	2
Wy10	Przemieszczenia w belkach. Równanie różniczkowe linii ugięcia.	2
Wy11	Wyboczenie prętów ściskanych	2
Wy12	Zginanie z rozciąganiem lub ścisaniem. Rdzeń przekroju	2
Wy13	Energia sprężysta odkształcenia objętościowego i postaciowego. Zależności między energią sprężystą, naprężeniem i odkształceniem.	2
Wy14	Hipotezy wyężenia materiału w złożonym stanie naprężeń. Naprężenie zredukowane.	2

Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Układy prętowe statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne przy rozciąganiu i ściskaniu	2
Ćw2	Transformacja płaskiego stanu naprężeń i odkształceń. Uogólnione prawo Hooke'a.	3
Ćw3	Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Skręcanie profili cienkościennych	2
Ćw4	Wyznaczanie naprężeń w zginanej belce	2
Ćw5	Wyznaczanie linii ugięcia belki	2
Ćw6	Wyboczenie prętów - obliczenia	2
Ćw7	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. 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_W03	Kolokwium zaliczeniowe
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	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Zielnica J., Wytrzymałość Materiałów, WPP, wyd. III, Poznań 2000, str. 554.  
 Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa 1998.  
 Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe. WNT, Warszawa 1996.  
 Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów. WNT, Warszawa 1997.  
 M. Ostwald: Podstawy wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1997  
 Jakubowicz A., Orłoś Z., Wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa, 1984  
 Magnucki K., Szczygłowski W., Wytrzymałość materiałów w zadaniach: pręty, płyty i powłoki obrotowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Broek D.: Elementary engineering - fracture mechanics. Noordhoff Int. Publishing, Leyden, 1974.  
 Ashby M. F.: Jones D. R.: Materiały inżynierskie. Własności i zastosowania. WNT, Warszawa 1995.  
 R. C. Hibbeler - Mechanics of Materials, Pearson Prentice Hall  
 S. Timoshenko, Strength of Materials Part 1, Elementary Theory and Problems, D. Van Nostrand Company, Inc  
 Willems N., Easley T. J., Rolfe S. T., Strength of Materials, Mc GrawHill Book Company, 1981.  
 Gere M., Timoshenko S., Mechanics of Materials, PWS-Kent Publishing Company, Boston, 1984.

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Podstawy wytrzymałości materiałów** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PKE_W	KZIP_W22	C1, C2, C3	wykład	N1
PEU_U	KZIP_U21	C1, C2, C3	ćwiczenia	N2

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Grzegorz Lesiuk tel.: 713204216 email: grzegorz.lesiuk@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Statystyka inżynierska**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Statistics for Engineers**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0065**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia					
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 w zakresie matematyki potwierdzone pozytywnymi ocenami na świadectwie dojrzałości

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z modelami statystycznymi i możliwościami ich zastosowania
- C2. Zapoznanie studentów z metodami statystycznymi i możliwościami ich zastosowań
- C3. Zapoznanie studentów z rozkładami prawdopodobieństwa i możliwościami ich zastosowań

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - zna podstawowe pojęcia i fakty z zakresu statystyki matematycznej

PEU\_W02 - zna podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa ich parametry i metody ich szacowania

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - potrafi stosować analizę statystyczną do otrzymanych danych i wyciągać wnioski z przeprowadzonej analizy

PEU\_U02 - potrafi stosować podstawowe narzędzia do określenia typu rozkładu prawdopodobieństwa oraz oszacować jego parametry

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - nabywanie i utrwalanie kompetencji w zakresie rozumie konieczność samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności oraz wyszukiwanie informacji oraz jej krytycznej analizy

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Statystyczne metody analizy danych - istota modelowania statystycznego. Opisowa analiza danych: formy reprezentacji danych statystycznych, miary położenia, zmienności, asymetrii i koncentracji.	2
Wy2	Opracowanie i prezentacja materiału statystycznego. Grupowanie danych - szeregi proste i rozdzielcze. Histogram i dystrybuanta empiryczna.	2
Wy3	Zmienne losowe i ich rozkłady. Charakterystyki liczbowe rozkładu. Wybrane rozkłady dyskretne i ciągłe.	2
Wy4	Estymacja przedziałowa. Przedziały ufności dla wartości średniej, wariancji, wskaźnika struktury.	2
Wy5	Hipotezy statystyczne parametryczne. Testowanie hipotez o wartości przeciętnej, o równości dwóch wartości przeciętnych. Testowanie hipotez o wskaźniku struktury i o równości dwóch wskaźników struktury. Testowanie hipotez o wariancji i o równości dwóch wariancji.	2
Wy6	Testowanie hipotez nieparametrycznych. Test zgodności chi-kwadrat, Kołmogorowa-Smirnowa. Test niezależności chi-kwadrat Pearsona.	2
Wy7	Analiza korelacji i regresji. Metoda najmniejszych kwadratów. Liniowa funkcja regresji. Estymacja parametrów funkcji regresji. Przedziały ufności parametrów regresji liniowej.	2
Wy8	Zaliczenie	1
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie do korzystania z arkusza kalkulacyjnego. Funkcje matematyczne i statystyczne Excela. Statystyka opisowa - obliczanie miar położenia, zmienności, asymetrii i koncentracji.	2



Proj2	Budowa szeregów rozdzielczych. Wyznaczanie parametrów szeregu rozdzielczego (średnia, odchylenie standardowe itp.). Graficzna prezentacja zbioru danych - histogram i dystrybuanta empiryczna oraz wykres ramkowy.	2
Proj3	Podstawowe rozkłady spotykane w statystyce matematycznej: rozkład normalny, wykładniczy, Weibulla itp. Wyznaczanie parametrów rozkładu. Określenie rodzaju rozkładu na podstawie histogramu i dystrybuanty.	2
Proj4	Obliczenia w zakresie estymacji punktowej i przedziałowej wartości oczekiwanej, wskaźnika struktury (frakcji), wariancji i odchylenia standardowego.	2
Proj5	Obliczenia w zakresie weryfikacji hipotez statystycznych. Parametryczne testy istotności dla wartości oczekiwanej i dla wariancji populacji generalnej. Test dla dwóch wariancji, dla dwóch średnich i dwóch wskaźników struktury.	2
Proj6	Obliczenia w zakresie nieparametrycznych testów istotności - test zgodności chi-kwadrat2 Pearsona, test zgodności lambda Kołmogorowa.	2
Proj7	Obliczenia w zakresie analiza korelacji i regresji. Metoda najmniejszych kwadratów. Liniowa funkcja regresji. Estymacja parametrów funkcji regresji. Przedziały ufności parametrów regresji liniowej.	2
Proj8	Zaliczenie	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. ćwiczenia rachunkowe  
N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N3. 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	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_U02, PEU_K01	Zaliczenie
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Bobrowski D.: Probabilistyka w zastosowaniach technicznych. Warszawa 1986, WNT  
 [2] Nowak R.: Statystyka dla fizyków. Warszawa 2002, Wydawnictwo Naukowe PWN  
 [3] Ostasiewicz W. (red.): Statystyczne metody analizy danych. Wrocław 1999, Wydawnictwo AE we Wrocławiu  
 [4] Zeliaś A., Pawełek B., Wanat S.: Metody statystyczne. Zadania i sprawdziany. Warszawa 2002, PWE

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Bąk I., Markowicz I., Mojsiewicz M., Wawrzyniak K.: Statystyka w zadaniach. Część I i II. Warszawa 2001. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne  
 [2] Cieciora M., Zacharski J.: Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym. Warszawa 2007, VIZJA PRESS&IT Sp. z o. o.  
 [3] Dobosz M.: Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań. Warszawa 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT.  
 [4] Frątczak E., Gach-Ciepiela U., Babiker H.: Analiza historii zdarzeń. Elementy teorii, wybrane przykłady zastosowań. Warszawa 2005, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.  
 [5] Kukiela L.: Podstawy badań inżynierskich. Warszawa 2002, Wydawnictwo Naukowe PWN.  
 [6] Maliński M.: Statystyka matematyczna wspomagana komputerowo. Gliwice 2000, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej  
 [7] Paleczek W.: Metody analizy danych na przykładach. Częstochowa 2004, Politechnika Częstochowska  
 [8] Turzeniecka D.: Ocena niepewności wyniku pomiarów. Poznań 1997, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Statystyka inżynierska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W02	KZIP_W16	C3	Wy3, Wy6	N2
PEU_U02, PEU_K01	KZIP_K09, KZIP_U11	C3	Proj3, Proj6	N1, N3
PEU_W01	KZIP_W16	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy4, Wy5, Wy7	N2
PEU_U01, PEU_K01	KZIP_K09, KZIP_U11	C1, C2	Proj1, Proj2, Proj4, Proj5, Proj7	N1, N3

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: **Materiałoznawstwo**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Materials Science**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0066**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia					
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3		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)	1.8		1.4		

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowe wiadomości z fizyki i chemii.
2. Zaliczenie wykładu z Podstaw materiałoznawstwa (wymaganie nie ma charakteru formalnego- dotyczy wiedzy i umiejętności formułowanych w karcie przedmiotu - Podstawy materiałoznawstwa).
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki klasycznej i termodynamiki.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o ważnych w technice grupach stopów metali, systemów ich oznaczania, własnościach oraz kryteriach ich stosowania w określonych warunkach eksploatacyjnych.
- C2. Nabycie umiejętności rozumienia równowagi między wytrzymałością, a plastycznością materiałów metalicznych oraz możliwością sterowania tymi własnościami poprzez skład chemiczny i mikrostrukturę kształtowaną w procesie wytwarzania gotowych wyrobów.
- C3. Nabycie wiedzy o podstawach obróbki cieplnej, cieplno-chemicznej i plastycznej stopów żelaza.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Ma elementarną wiedzę na temat podstawowych materiałów konstrukcyjnych, ich właściwości i możliwości zastosowania w budowie maszyn, urządzeń i pojazdów.

PEU\_W02 - Rozumie przemiany fazowe zachodzące w stopach metali i wie jaki mają wpływ na dobór parametrów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów.

PEU\_W03 - Rozumie informacje, podawane w normach materiałowych, dotyczące stanów dostawy, zalecanej obróbki cieplnej oraz możliwych do osiągnięcia własności.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi dobrać rodzaj i parametry obróbki cieplnej dla określonych gatunków stopów w celu uzyskania zadanych własności.

PEU\_U02 - Potrafi zinterpretować mikrostruktury wyrobów po różnych procesach wytwarzania i powiązać je z własnościami.

PEU\_U03 - Potrafi, na etapie projektowania, dobrać materiał, dokonać świadomego wyboru stanu dostawy oraz obróbki cieplnej.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Przemiany fazowe w stopach żelaza z węglem podczas nagrzewania i chłodzenia.	2
Wy2	Obróbka cieplna podstawowa stopów żelaza z węglem. Wyżarzanie. Hartowanie i odpuszczanie.	2
Wy3	Wykresy CTP. Hartowność. Przesycanie i starzenie.	2
Wy4	Obróbka powierzchniowa: hartowanie powierzchniowe, nawęglanie, azotowanie.	2
Wy5	Odształcanie plastyczne metali i rekrytalizacja.	2
Wy6	Wpływ pierwiastków stopowych na przemiany fazowe w stalach.	2
Wy7	Stale stopowe konstrukcyjne. Spawalność.	2
Wy8	Wysokostopowe stale odporne na korozję.	2
Wy9	Stale o szczególnych własnościach: stale żarowytrzymałe i żaroodporne	2
Wy10	Stale do kształtowania na zimno. Wielofazowe stale nowej generacji.	2
Wy11	Stale stopowe narzędziowe.	2
Wy12	Klasyfikacja żeliw i staliw stopowych.	2
Wy13	Stopy aluminium - klasyfikacja, oznaczanie, struktury i właściwości, obróbka cieplna, kryteria doboru.	2
Wy14	Stopy metali lekkich i ciężkich (magnez, tytan, beryl, cynk, ołów, nikiel, kobalt) - klasyfikacja, oznaczanie, struktury i właściwości, obróbka cieplna, kryteria doboru.	2

Wy15	Stopy miedzi - klasyfikacja, struktury i właściwości, zastosowanie	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Odształcenie plastyczne i wyżarzanie rekrytalizujące metali.	2
Lab2	Wpływ obróbki cieplnej na mikrostrukturę i właściwości stali.	2
Lab3	Mikrostruktury stali po obróbce powierzchniowej.	2
Lab4	Mikrostruktury i właściwości stali narzędziowych.	2
Lab5	Mikrostruktury i właściwości stali odpornych na korozję.	2
Lab6	Mikrostruktury i własności stopów aluminium.	2
Lab7	Mikrostruktury i własności stopów miedzi.	2
Lab8	Podsumowanie i zaliczenie zajęć laboratoryjnych.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu  
N3. przygotowanie sprawozdania  
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	Egzamin
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	kartkówka
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Haimann.R; Metaloznawstwo; Wyd.PWr; 2000  
 [2] Dobrzański.L.A, Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, 2006  
 [3] Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, 2012  
 [4] Dudziński W., Widanka K., Ćwiczenia laboratoryjne z metaloznawstwa, Oficyna Wydawnicza PWr, 2012

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Dudziński W., Materiały konstrukcyjne w budowie maszyn, Wyd.PWr; 1994  
 [2] Ashby M. F., Jones D.R.H., Materiały inżynierskie, t. 1 i 2, WNT; 1996

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metaloznawstwo**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	KZIP_W19	C1, C2, C3	Wykład	N1, N2
PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03,	KZIP_U14	C1, C2, C3	laboratorium	N3, N4, N5

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Dominika Grygier tel.: 320-38-45 email: dominika.grygier@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Badania operacyjne**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Operations research**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0067**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia					
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 w zakresie matematyki potwierdzona pozytywną oceną na świadectwie ukończenia szkoły średniej.
2. Znajomość arkusza kalkulacyjnego typu Excel.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu programowania liniowego i sieciowego z uwzględnieniem jej aspektów aplikacyjnych.
- C2. Zdobywanie umiejętności formułowania modeli optymalizacyjnych w procesie podejmowania decyzji z dziedziny organizacji i zarządzania, np: obsługi transportowej rynku, wykorzystania ograniczonych zasobów, planowania przedsięwzięć, a także optymalizacji konstrukcji, technologii oraz systemów.
- C3. Nabycie umiejętności rozwiązywania liniowych problemów optymalizacyjnych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Uczestnik kursu ma podstawową wiedzę w zakresie metod wspomagania podejmowania decyzji optymalnych.

PEU\_W02 - Zna metody rozwiązywania zagadnień programowania liniowego oraz wie jak przeprowadzić analizę wrażliwości rozwiązania optymalnego.

PEU\_W03 - Posiada podstawową wiedzę w zakresie modelowania i rozwiązywania problemów optymalizacyjnych z wykorzystaniem programowania sieciowego.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi poprawnie formułować liniowe modele optymalizacyjne o charakterze inżynierskim i menadżerskim.

PEU\_U02 - Potrafi zastosować algorytmy optymalizacji liniowej i sieciowej do rozwiązywania problemów decyzyjnych.

PEU\_U03 - Potrafi korzystać z oprogramowania wspomagającego rozwiązywanie matematycznych modeli optymalizacyjnych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do teorii optymalizacji. Podstawowe pojęcia. Przykłady problemów optymalizacyjnych. Badania operacyjne (BO) jako narzędzie wspomagania procesów decyzyjnych. Historia BO. Klasyfikacja metod wykorzystywanych w BO. Programowanie liniowe (PL) - liniowy model decyzyjny, decyzje dopuszczalne i optymalne.	1
Wy2	Graficzne rozwiązywanie zadań PL. Interpretacja wyników uzyskanych z wykorzystaniem metody graficznej. Analiza wrażliwości uzyskanego rozwiązania.	2
Wy3	Dualizm w programowaniu liniowym: formułowanie liniowego modelu primalnego i dualnego, rozwiązywanie problemu dualnego, interpretacja wyników w odniesieniu do zagadnienia primalnego.	2
Wy4	Algorytm simpleks.	2
Wy5	Programowanie sieciowe: metoda ścieżki krytycznej CPM.	2
Wy6	Planowanie i optymalizacja przedsięwzięć: metoda CPM - COST.	2
Wy7	Sieciowe metody wspomagania zarządzania projektami w przypadku niedeterministycznym: metoda PERT.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Sprawy organizacyjne. Formułowanie liniowych modeli decyzyjnych dla wybranych przykładów o charakterze inżynierskim i menadżerskim: identyfikacja zmiennych decyzyjnych, ograniczeń problemu i funkcji celu	1



Proj2	Rozwiązywanie zadań liniowych z wykorzystaniem metody graficznej. Analiza wrażliwości uzyskanych wyników.	2
Proj3	Rozwiązywanie zadań liniowych z wykorzystaniem modeli dualnych: formułowanie zagadnienia dualnego na podstawie zagadnienia prymalnego, rozwiązywanie zadania, interpretacja wyników.	2
Proj4	Rozwiązywanie liniowych zadań optymalizacyjnych z liczbą zmiennych większą niż dwie. Wykorzystanie metody simplex ze zmiennymi swobodnymi i sztucznymi.	2
Proj5	Wykorzystanie metody CPM do wyznaczania ścieżki krytycznej przedsięwzięcia /projektu: identyfikacja czynności w projekcie i ich kolejności, konstrukcja grafu czynności, wyznaczanie czasów trwania projektu, czynności krytycznych, dostępnych zapasów czasu.	2
Proj6	Wykorzystanie metody CPM COST. Minimalizacja kosztu przedsięwzięcia przy zadanym czasie realizacji. Minimalizacja czasu realizacji projektu przy zadanym koszcie maksymalnym.	2
Proj7	Wykorzystanie metody PERT do szacowania prawdopodobieństwa zakończenia projektu w czasie dyrektywnym oraz czasu realizacji projektu dla zadanego prawdopodobieństwa.	2
Proj8	Zaliczenie.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. dyskusja problemowa
- N3. praca własna - przygotowanie do projektu
- N4. 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_W03	kolokwium końcowe
P = 100%*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_U03	kolokwium końcowe
P = 100%*F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Ignasiak E. (red.): Badania operacyjne. Warszawa 2001, PWE  
 [2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN  
 [3] Trzaskalik T.: Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem. Warszawa 2008, PWE

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Operations research an introduction /Hamdy A. Taha. Boston [etc.] : Pearson, cop. 2011  
 [2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.  
 [3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Badania operacyjne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01-PEU_W03	KZIP_W06	C1	wykład 1-7	N1, N2
PEU_U01-PEU_W03	KZIP_U05	C2, C3	projekt 1-7	N3,N4

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: **Grafika inżynierska 3D**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **3D Engineering Graphics**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0068**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia					
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. Wymagana jest wiedza z zakresu kursu "Grafika inżynierska - geometria wykreślna"
2. Wymagana jest wiedza z zakresu kursu "Grafika inżynierska - zapis konstrukcji"
3. Wymagane są podstawowe umiejętności obsługi sprzętu komputerowego.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania przestrzennego części i zespołów maszyn
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie badania i analiz maszyn i urządzeń na modelach wirtualnych (wirtualne prototypy)
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie wykonywania dokumentacji technicznej 2D części i zespołów na podstawie modeli 3D

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**I. Z zakresu wiedzy:**

**II. Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 - Student powinien umieć budować modele przestrzenne części maszyn

PEU\_U02 - Student powinien umieć budować modele przestrzenne zespołów maszyn z modeli części oraz przeprowadzić analizy poprawności modeli i ich parametrów

PEU\_U03 - Student powinien umieć wykonać dokumentację rysunkową 2D na podstawie modelu przestrzennego

**III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do modelowania bryłowego - podstawowe operacje modelowania brył, zasady tworzenia szkicu płaskiego, relacje w szkicu (relacje geometryczne i wymiarowe)	2
Proj2	Modelowania bryłowe podstawowe - zaawansowane operacje na szkicach płaskich, modelowanie bryłowe metodami wyciągnięcia.	2
Proj3	Modelowanie bryłowe podstawowe - operacje na bryłach: fazowanie, zaokrąglanie, pochylanie ścian, elementy konstrukcyjne (punkt. oś, płaszczyzna), tworzenie żeber, kreator otworów, operacje powielania elementów brył	2
Proj4	Modelowania bryłowe podstawowe - zaawansowane operacje na szkicach płaskich - relacje funkcyjne parametrów, modelowanie bryłowe metodami obrotu, operacje obróbki modeli - modele skorupowe,	2
Proj5	Modelowania bryłowe podstawowe - modelowanie bryłowe metodami obrotu, modele jedno i wielobryłowe	2
Proj6	Zaawansowane operacje bryłowe- wyciągnięcie po ścieżce, wyciągnięcie złożone, podział brył, części typu "zwój"	2
Proj7	Projekt zespołu: koncepcja, wykonanie części zespołu (urządzenia) poznanymi metodami modelowania i obróbki brył	2
Proj8	Projekt zespołu: przygotowanie do budowania zespołu - złożenia części, wiązania i relacje części w zespole	2
Proj9	Projekt zespołu: budowanie zespołu z modeli części, edycja części w zespole, biblioteki części standardowych	2
Proj10	Projekt zespołu: modelowanie części w środowisku zespołu, adaptacyjność części	2
Proj11	Projekt zespołu: analiza poprawności funkcjonalnej zespołu (analizy parametrów, analiza kinematyczna, analiza kolizji) usuwanie błędów projektowych, analizy obciążeń	2
Proj12	Projekt zespołu: analizy obciążeń, reakcji i sił w węzłach, prezentacja modelu	2

Proj13	Projekt zespołu: generowanie dokumentacji płaskiej dla części - rysunki wykonawcze części	2
Proj14	Projekt zespołu: generowanie dokumentacji płaskiej dla zespołu- rysunki złożeniowe zespołu	2
Proj15	Zaliczenie przedmiotu: praca zaliczeniowa wykonywana na zajęciach	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja projektu
- N2. dyskusja problemowa
- N3. praca własna - przygotowanie do projektu
- N4. samodzielna praca własna przy komputerze pod kierunkiem prowadzącego

#### 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 z projektu
P = F1		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

Autodesk Inventor Professional 2021 PL / 2021+ / Fusion 360 Metodyka projektowania Andrzej Jaskulski

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor 2020 Kurs podstawowy Fabian Stasiak

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Grafika inżynierska 3D**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	KZIP_U05	C1, C2, C3	Pr1 - Pr14	N1, N2, N3, N4

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tadeusz Lewandowski tel.: 71 320-24-65 email: tadeusz.lewandowski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Podstawy projektowania maszyn**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Fundamentals of Machine's Engineering Design**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0069**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia					
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3			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)	1.8			1.4	

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

## 1. Wiedza:

- wymagane jest wiedza podstawowa z zakresu mechaniki, wytrzymałości, materiałoznawstwa tech.
- wymagana jest znajomość podstawowych zasad rysunku technicznego.

## 2. Umiejętności:

- wymaga się umiejętności zastosowania w praktyce technicznej wiedzy z zakresu mechaniki, wytrzymałości i materiałoznawstwa,
- wymaga się umiejętności dokonywania zapisu graficznego obiektów technicznych.

## 3. Kompetencje:

- student ma świadomość i zrozumienie działalności technicznej i jej wpływu na otoczenie.

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania podstawowych elementów, zespołów i układów maszynowych.

C2. Zapoznanie studentów z zasadami procesu projektowania inżynierskiego.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student powinien być w stanie rozpoznawać i dobrać podstawowe elementy zespołów i układów maszynowych.

PEU\_W02 - Student powinien być w stanie przedstawić podstawowe zasady procesu projektowania inżynierskiego.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student powinien umieć opracowywać dokumentację rysunkową podstawowych elementów, zespołów i układów maszynowych.

PEU\_U02 - Student powinien umieć obliczać i dobrać podstawowe elementy, zespoły i układy maszynowe.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Proces projektowania inżynierskiego.	2
Wy2	Połączenia spawane.	2
Wy3	Ustroje nośne.	2
Wy4	Połączenie i mechanizmy śrubowe.	2
Wy5	Wały i osie.	2
Wy6	Łożyska, uszczelnienia.	2
Wy7	Układ wału maszynowego.	2
Wy8	Sprzęgła.	2
Wy9	Przekładnie zębate walcowe.	2
Wy10	Przekładnie zębate stożkowe i ślimakowe.	2
Wy11	Przekładnie pasowe.	2
Wy12	Układy napędowe.	2
Wy13	Elementy i układy hydrauliczne.	2
Wy14	Przykład praktycznego projektowania maszyny lub urządzenia.	2
Wy15	Zajęcia rezerwowe.	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Opracowanie założeń konstrukcyjnych dla konstruowanego urządzenia (maszyny lub mechanizmu)	2



Proj2	Analiza problemu (praca w grupach): - określenie danych ilościowych i warunków eksploatacyjnych, - generowanie rozwiązań koncepcyjnych, - określenie kryteriów i dokonanie oceny opracowanych rozwiązań koncepcyjnych, - wybór ostatecznego rozwiązania.	8
Proj3	Wykonanie podstawowych obliczeń inżynierskich (praca indywidualna)	8
Proj4	Sporządzenie dokumentacji technicznej (praca indywidualna): - rysunek złożeniowy (szkic odręczny oraz rysunek z programu z grupy CAD), - rysunki wykonawcze (wykorzystać oprogramowanie z grupy CAD)	10
Proj5	Podsumowanie i sformułowanie wniosków	2
		Suma: 30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład informacyjny  
N2. wykład problemowy  
N3. konsultacje  
N4. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

### 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	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	Ocena częściowa projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Osiński Z. i inni: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa 2012,
2. Dietrich M. i inni: Podstawy konstrukcji maszyn. T. 1-3, WNT, Warszawa 2017

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Pahl G., Beitz W.: Nauka konstruowania, WNT, Warszawa 1984,
2. Kurmaz L., Kurmaz O.: Podstawy konstruowania węzłów i części maszyn, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2011.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Podstawy projektowania maszyn**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
	KZIP_W13			
	KZIP_U09			

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Piotr Antoniak tel.: 71 320-31-11 email: Piotr.Antoniak@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Procesy i techniki wytwarzania II**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Manufacturing Processes and CAM II**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0070**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia					
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. Student powinien posiadać wiedzę z zakresu rysunku technicznego, oznaczeń wymiarów i tolerancji, odchyłek kształtu i położenia, chropowatości powierzchni.
2. Student powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki, fizyki, materiałoznawstwa.
3. Student powinien posiadać umiejętność ogólnego planowania eksperymentu oraz rozwiązywania prostych problemów technicznych.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiadomości o podstawach, sposobach oraz możliwościach kształtowania przedmiotów metodami obróbki ubytkowej, takich jak: obróbki skrawaniem, ściernie i erozyjne.
- C2. Przedstawienie narzędzi, materiałów narzędziowych, parametrów obróbki w poszczególnych rodzajach obróbek ubytkowych wraz za sposobem ich doboru.
- C3. Przedstawienie możliwości technologicznych obróbek ubytkowych oraz zapoznanie studentów z metodologią rozwiązywania zagadnień technologicznych z zakresu obróbek ubytkowych.
- C4. Przedstawienie zagadnień związanych z ekonomiką obróbki skrawaniem oraz metodologią obliczania kosztów wytwarzania związanych z obróbką skrawaniem.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student powinien znać podstawy fizyko-chemiczne obróbek ubytkowych. Powinien definiować i opisywać najważniejsze stosowane materiały narzędziowe oraz powłoki ochronne na narzędzia.

PEU\_W02 - Student powinien znać i definiować najważniejsze obróbki skrawaniem. Powinien opisać zastosowania obróbki skrawaniem. Powinien objaśniać kinematykę, opisywać i definiować narzędzia i obrabiarki do obróbki skrawaniem, a także znać możliwe do uzyskania efekty technologiczne w wyniku zastosowania obróbki skrawaniem.

PEU\_W03 - Student powinien znać i definiować najważniejsze obróbki ściernie i erozyjne. Powinien opisać zastosowania obróbek ściernych i erozyjnych. Powinien objaśniać kinematykę, opisywać i definiować narzędzia i obrabiarki do obróbek ściernych i erozyjnych, a także znać możliwe do uzyskania efekty technologiczne w wyniku zastosowania obróbek ściernych i erozyjnych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student powinien potrafić zaplanować eksperyment laboratoryjny z zakresu obróbek ubytkowych, a także przeprowadzać pomiary (np. sił, chropowatości powierzchni, zużycia) i analizować otrzymane wyniki.

PEU\_U02 - Student powinien dobrać narzędzia, obrabiarki, parametry i warunki obróbki, zarówno w obróbce skrawaniem, jak i obróbkach ściernych i erozyjnych, ze względu na oczekiwane efekty technologiczne oraz efektywność i koszty wytwarzania.

PEU\_U03 - Student powinien interpretować postawione przed nim zadania z zakresu obróbek ubytkowych, a także rozwiązywać problemy technologiczne.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Student potrafi pracować w grupie i wspólnie rozwiązywać problemy techniczne.

PEU\_K02 - Student powinien mieć świadomość profesjonalnego zachowania podczas pracy na stanowisku badawczym oraz znać główne zasady bezpiecznej pracy z obrabiarkami.

PEU\_K03 - Student powinien rozumieć potrzebę ciągłego doształcania i pogłębiania własnej wiedzy i umiejętności wraz ze zmieniającymi się uwarunkowaniami technicznymi i społecznymi

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy procesu skrawania, zjawiska fizyczne i chemiczne towarzyszące skrawaniu.	2

Wy2	Mechanika tworzenia się wióra. Warstwa wierzchnia przedmiotu obrabianego. Fizyczne i geometryczne cechy warstwy wierzchniej.	2
Wy3	Materiały i powłoki narzędziowe. Geometria ostrzy skrawających. Ekonomiczne aspekty doboru materiału narzędziowego oraz geometrii narzędzia.	2
Wy4	Zużycie ostrzy skrawających. Geometryczne, technologiczne, fizyczne i ekonomiczne kryteria stępienia ostrzy.	2
Wy5	Ciecze obróbkowe w procesie skrawania. Rodzaje cieczy, sposoby ich podawania. Ekonomiczne i ekologiczne aspekty stosowania cieczy obróbkowych w skrawaniu.	2
Wy6	Charakterystyka toczenia, dłutowania, wytaczania - zjawiska, parametry, efekty technologiczne, narzędzia i obrabiarki.	2
Wy7	Charakterystyka wiercenia - zjawiska, parametry, efekty technologiczne, narzędzia i obrabiarki. Metody zwiększenia jakości wytwarzanych otworów.	2
Wy8	Charakterystyka frezowania i przeciągania - zjawiska, parametry, efekty technologiczne, narzędzia i obrabiarki.	2
Wy9	Wykonywanie gwintów metodami ubytkowymi. Nowoczesne metody wytwarzania kół zębatych	2
Wy10	Obróbka ścierna - podstawy, zjawiska fizyczne i chemiczne, materiały ściernicze, budowa narzędzi ścierniczych. Szlifowanie powierzchni obrotowych i płaskich.	2
Wy11	Możliwości efektywnego zwiększania jakości przedmiotu metodami ścierniczymi - docieranie, dogładzanie oscylacyjne, honowanie, wygładzanie luźnymi kształtkami.	2
Wy12	Obróbki strumieniowo-ściernicze i erozyjne - zjawiska, parametry, efekty technologiczne, obrabiarki.	2
Wy13	Ekonomiczne aspekty obróbki skrawaniem.	2
Wy14	Koszty wyroby. Składniki kosztu. Obliczanie kosztów wytwarzania w odniesieniu do obróbki skrawaniem. Koszty narzędziowe. Ekonomiczny dobór narzędzi skrawających.	2
Wy15	Zaliczenie.	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Możliwości kształtowania elementów osiowosymetrycznych toczeniem.	2
Lab2	Efektywne kształtowanie otworów w budowie maszyn.	2
Lab3	Możliwości kształtowania powierzchni frezowaniem.	2
Lab4	Możliwości kształtowania powierzchni szlifowaniem za pomocą ściernicy.	2
Lab5	Wybrane metody obróbki ścierniczej.	2
Lab6	Możliwości wykonywania gwintów i uzębień walcowych skrawaniem.	2
Lab7	Pomiar sił i momentów skrawania.	2
Lab8	Kształtowanie elementów maszyn za pomocą wycinania elektroerozyjnego.	2
Lab9	Możliwości kształtowania powierzchni za pomocą dogładzania oscylacyjnego i dogniatania.	2

Lab10	Przecinanie ściernie materiałów narzędziami diamentowymi.	2
Lab11	Mechanika oddzielania materiału.	2
Lab12	Wpływ podatności układu OUPN i nierównomierności rozłożenia naddatku na błędy toczenia.	2
Lab13	Budowa i zastosowanie nowoczesnych narzędzi składanych i modułowych.	2
Lab14	Programowanie CNC Manual.	2
Lab15	Zaliczenie.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. prezentacja multimedialna
- N3. eksperyment laboratoryjny
- N4. dyskusja problemowa
- N5. 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; PEU_K03	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; PEU_K02; PEU_K03	wejściówka, odpowiedzi ustne, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- 1 CICHOSZ P.: Techniki wytwarzania - Obróbka ubytkowa, Laboratorium Część I i II. Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, 2002 i 2008.
2. JEMIELNIAK K.: Obróbka skrawaniem - podstawy, dynamika, diagnostyka, Ofic. Wyd. PW, Warszawa 2018
3. OLSZAK W.: Obróbka skrawaniem, PWN, Warszawa 2021.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1 CICHOSZ P.: Narzędzia skrawające, WNT, Warszawa, 2006

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Procesy i techniki wytwarzania II**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W02		wykład	
PEU_U, PEU_K	KZIP_K02, KZIP_U01		laboratorium	

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Paweł Karolczak tel.: 41-82 email: pawel.karolczak@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Przetwórstwo tworzyw sztucznych**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Processing of plastics**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0071**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia					
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 o materiałach i o właściwościach mechanicznych materiałów inżynierskich.

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu klasyfikacji, właściwości oraz metod przetwarzania tworzyw sztucznych.  
 C2. Nabycie umiejętności identyfikacji i doboru materiałów polimerowych do zastosowań technicznych z uwzględnieniem ich właściwości.  
 C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.  
 Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - zna rodzaje i podstawowe właściwości materiałów polimerowych

PEU\_W02 - zna podstawowe metody przetwórstwa materiałów polimerowych

PEU\_W03 - posiada wiedzę z podstaw i zastosowań metod przetwórstwa materiałów polimerowych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - potrafi identyfikować materiały polimerowe

PEU\_U02 - potrafi dobrać metodę przetwórstwa do rodzaju materiału polimerowego

PEU\_U03 - potrafi dobrać materiał polimerowy do zastosowań technicznych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - wyszukiwanie informacji oraz jej krytycznej analizy

PEU\_K02 - obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu przetwórstwa tworzyw

PEU\_K03 - przestrzeganie obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Definicje polimerów i tworzyw sztucznych. Metody otrzymywania polimerów. Budowa chemiczna i fizyczna polimerów. Podstawowe pojęcia związane z materiałami polimerowymi.	4
Wy2	Modyfikacja polimerów. Rodzaje i wpływ dodatków na właściwości tworzyw sztucznych. Właściwości materiałów polimerowych w odniesieniu do metali.	2
Wy3	Budowa, odmiany, właściwości i zastosowania wybranych materiałów polimerowych.	2
Wy4	Klasyfikacja metod przetwórstwa tworzyw sztucznych. Metody przygotowawcze. Wybrane metody formowania bezpośredniego.	2
Wy5	Technologia wyłaczania tworzyw sztucznych. Odmiany procesu wyłaczania. Kalandrowanie.	2
Wy6	Technologia wtryskiwania tworzyw sztucznych. Odmiany procesu wtryskiwania. Wady Wyprasek.	2
Wy7	Technologie odlewania, prasowania i laminowania tworzyw sztucznych.	2
Wy8	Technologie wtórne przetwórstwa tworzyw sztucznych.	2
Wy9	Technologie łączenia tworzyw sztucznych.	2
Wy10	Kompozyty polimerowe - budowa, właściwości i zastosowania.	2
Wy11	Zagadnienia związane z eksploatacją i zużyciem materiałów polimerowych.	4
Wy12	Problem odpadów polimerowych. Klasyfikacja odpadów. Metody zagospodarowania odpadów polimerowych.	2
Wy13	Zaliczenie wykładu	2
		Suma: 30

Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Sprawy organizacyjne. Tworzywa polimerowe, podział, właściwości.	1
Lab2	Metody identyfikacji tworzyw sztucznych.	2
Lab3	Technologie przetwórstwa wtórnego- termoformowanie próżniowe i wytłaczanie z rozdmuchem.	2
Lab4	Technologie łączenia wyrobów z tworzyw sztucznych.	2
Lab5	Badania tarcia i zużywania materiałów polimerowych.	2
Lab6	Technologie przetwórstwa duroplastów- odlewanie, laminowanie i prasowanie.	2
Lab7	Technologie przetwórstwa pierwotnego- wtryskiwanie.	2
Lab8	Narzędzia w przetwórstwie tworzyw polimerowych. Zajęcia uzupełniające, odróbkowe, zaliczeniowe.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. praca własna - przygotowanie do laboratorium  
 N3. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu  
 N4. konsultacje  
 N5. eksperyment laboratoryjny, pokaz metod przetwórstwa tworzyw sztucznych, pokaz wybranych metod badawczych

#### 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 = P1		

#### 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, PEU_K02, PEU_K03	Kartkówka- wejściówka, odpowiedzi ustne, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, pisemne sprawdziany
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- Robert Sikora, tytuł: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, wydawnictwo: Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej, rok: 1993;
- „Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych”, Tadeusz Broniewski, Jerzy Kapko, Wiesław Płaczek, Janina Thomalla;
- „Polimerowe kompozyty konstrukcyjne”, Wacław Królikowski

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- K.Wilczyński, tytuł: Przetwórstwo tworzyw sztucznych;
- „Odzysk i recykling materiałów polimerowych”, Jacek Kijeński, Regina Jeziórska Red.;
- „Polimery a ekologia”, Maria Mucha

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Przetwórstwo tworzyw sztucznych**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W02		wykład	
PEU_U, PEU_K	KZIP_K02, KZIP_U01		laboratorium	

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Oliwia Trzaska tel.: 4642 email: oliwia.trzaska@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Maszyny i urządzenia technologiczne**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Technological machines and devices**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0072**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		30		
Forma zaliczenia					
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3		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)	1.8		0.7		

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma podstawową wiedzę dotyczącą procesu projektowo-konstrukcyjnego, budowy i działania elementów i zespołów maszyn.
2. Student ma wiedzę z zakresu podstawowych technik wytwarzania i roli maszyn technologicznych.
3. Student potrafi czytać i interpretować rysunki i schematy stosowane w dokumentacji technicznej maszyn.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Student pozna budowę podstawowych maszyn technologicznych, a w szczególności ich układów: napędowych, sterowania, pomiarowych, diagnostyki i nadzoru.
- C2. Student pozna podstawowe cechy techniczno-eksploatacyjne współczesnych maszyn technologicznych i ich roli w systemach wytwórczych
- C3. Student pozna zasady i możliwości wykorzystania maszyn technologicznych do realizacji określonych zadań obróbkowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie scharakteryzować budowę i zasady funkcjonowania współczesnych maszyn technologicznych, a w szczególności ich kinematykę i zasady sterowania pracą.

PEU\_W02 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie objaśnić zasady doboru maszyn technologicznych do realizacji określonych zadań obróbkowych.

PEU\_W03 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie scharakteryzować podstawowe metody badań wykorzystywanych do oceny stanu technicznego maszyn technologicznych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć oceniać maszyny technologiczne z uwagi na ich przydatność do realizacji określonych zadań obróbkowych.

PEU\_U02 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć przeanalizować sposób funkcjonowania maszyny technologicznej.

PEU\_U03 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć zinterpretować podstawowe parametry charakteryzujące pracę maszyny technologicznej.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Znaczenie i rozwój technologii obróbkowych. Ogólna charakterystyka maszyn technologicznych i ich klasyfikacja. Cechy techniczno-użytkowe maszyn. Podstawowe wymagania stawiane współczesnym maszynom.	2
Wy2	Struktury geometryczne i kinematyczne maszyn. Elementy, mechanizmy i komponenty maszyn technologicznych: korpusy, zespoły wrzecionowe i prowadnicowe, systemy narzędziowe i przedmiotowe.	4
Wy3	Układy napędu głównego i posuwowego nowoczesnych maszyn technologicznych (podstawowe wymagania i przykłady rozwiązań). Układy pomiarowe, diagnostyki i nadzoru.	2
Wy4	Podstawy sterowania automatycznego maszyn technologicznych. Klasyfikacja układów sterowania (układy: NC, CNC, DNC, AC i PLC).	2
Wy5	Elementy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie CNC.	2
Wy6	Obrabiarki skrawające do obróbki powierzchni obrotowych - tokarki. Cechy techniczno-użytkowe i przeznaczenie maszyn. Zautomatyzowane tokarki.	4
Wy7	Obrabiarki skrawające do obróbki korpusów, powierzchni obrotowych i płaskich - wiertarki, frezarki, wytaczarki. Cechy techniczno-użytkowe i przeznaczenie maszyn.	4
Wy8	Obrabiarki skrawające do obróbki powierzchni obrotowych i płaskich - szlifierki. Elementy budowy i przeznaczenie technologiczne maszyn.	2
Wy9	Obrabiarki do obróbki erozyjnej i laserowej - cechy techniczno-użytkowe i przeznaczenie maszyn.	2

Wy10	Centra obróbkowe CNC, autonomiczne stacje obróbkowe. Rola robotów i manipulatorów w automatyzacji produkcji.	2
Wy11	Wielomaszynowe, zrobotyzowane systemy wytwórcze, gniazda i linie produkcyjne. Systemy komputerowo zintegrowanej produkcji.	2
Wy12	Tendencje w zakresie rozwoju maszyn technologicznych	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Sprawy organizacyjne. Wybrane zagadnienia własności obrabiarek.	1
Lab2	Podstawy obsługi frezarki sterowanej numerycznie.	2
Lab3	Monitorowanie energochłonności i zużycia narzędzia w procesach obróbki skrawaniem.	2
Lab4	Ocena głośności pracy maszyn.	2
Lab5	Zamiana ruchu obrotowego na prostoliniowy w maszynach technologicznych.	2
Lab6	Dokładność ustalania przesuwnych zespołów maszyn.	2
Lab7	Sprawdzanie geometrycznej dokładności obrabiarki skrawającej na przykładzie tokarki.	2
Lab8	Wytwarzanie hybrydowe: połączenie metod przyrostowych i ubytkowych.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów  
N2. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu  
N3. praca własna - przygotowanie do laboratorium  
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	Egzamin pisemny / egzamin ustny
P = P1		

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_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Kartkówki / sprawozdania dla zaliczenia poszczególnych tematów laboratorium
P = Średnia arytmetyczna z F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT, Warszawa, 2006.

Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa, 2000.

Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, Warszawa, 2017.

Białek M. : Maszyny technologiczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1995.

Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. WNT, Warszawa 2010

Skoczyński W.: Sensory w obrabiarkach CNC. PWN, Warszawa, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Paderewski K.: Vademecum obrabiarek skrawających. WNT, Warszawa, 1979.

Dmochowski J., Uzarowicz A.: Obróbka skrawaniem i obrabiarki. PWN, Warszawa, 1980.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Maszyny i urządzenia technologiczne**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W02	C1 ,C2 , C3	wykład	N1, N2, N4
PEU_U	KZIP_U01	C1 ,C2 , C3	laboratorium	N3, N4

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marcin Madeja tel.: 3204185 email: marcin.madeja@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie produkcją i usługami I**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Manufacturing and service management I**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0073**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia					
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. Zna i rozumie istotę procesu zarządzania i podstawowych funkcji zarządzania
2. Rozumie podstawowe podstawowe pojęcia i prawa ekonomiczne oraz zjawiska gospodarcze i ich efekty
3. Ma podstawową wiedzę na temat procesów wytwarzania

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie specyfiki zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym oraz procesami wytwórczymi
- C2. Poznanie metod i technik zarządzania różnymi typami procesów wytwórczych
- C3. Nabycie umiejętności z zakresu planowania, organizowania i sterowania procesami produkcyjnymi



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Rozróżnia i charakteryzuje różne typy systemów produkcyjnych

PEU\_W02 - Umie zdefiniować pojęcia dotyczące procesów produkcyjnych i procesów technologicznych

PEU\_W03 - Ma wiedzę na temat metod i technik zarządzania systemami produkcyjnymi

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi zidentyfikować problemy występujące w systemach produkcyjnych

PEU\_U02 - Potrafi dobierać metody, techniki i narzędzia organizacji produkcji dla różnych typów i obszarów systemów produkcyjnych

PEU\_U03 - Potrafi planować i projektować przebieg procesu produkcyjnego z uwzględnieniem różnych kryteriów organizacyjnych oraz wykorzystywać wybrane narzędzia informatyczne do planowania produkcji

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Potrafi określać sposoby realizacji zadania projektowego oraz dobierać odpowiednie metody, techniki i narzędzia do jego rozwiązania

PEU\_K02 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów oraz konieczność wprowadzania zmian organizacyjnych

PEU\_K03 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Historia zarządzania produkcją w kontekście rewolucji przemysłowych	3
Wy2	Charakterystyka systemów i procesów produkcyjnych. Cykl życia organizacji. Podstawowe wskaźniki przedsiębiorstw.	2
Wy3	Rodzaje produkcji. Wyroby i cykl życia wyrobów.	2
Wy4	Etapy i struktura procesu produkcyjnego. Wąskie gardła w procesach wytwórczych	2
Wy5	Typy operacji produkcyjnych. Struktura procesu technologicznego. Rodzaje wyrobów. Dokumentacja produkcyjna. Norma czasu pracy. Cykl produkcyjny.	3
Wy6	Struktura produkcyjna. Layout. Klasyfikacje procesów produkcyjnych. Typy i formy produkcji	2
Wy7	Kolejkowanie zadań. Zapasy produkcyjne. Zarządzanie zapasami	3
Wy8	Charakterystyka i rodzaje sterowania produkcją	2
Wy9	Planowanie i harmonogramowanie produkcji	3
Wy10	Program produkcji i systemy informatyczne w zarządzaniu produkcją	2
Wy11	Lean production	4
Wy12	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30

Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Zajęcia organizacyjne	1
Proj2	Liczenie zapotrzebowania materiałowego (mrp) dla wybranego zlecenia produkcyjnego	1
Proj3	Projektowanie i analiza wybranego przedsiębiorstwa produkcyjnego (definicja struktury produkcyjnej, procesu technologicznego oraz elementów otoczenia)	1
Proj4	Generowanie planu zapotrzebowania materiałowego na podstawie zlecenia produkcyjnego i struktury produktu	4
Proj5	Opracowanie harmonogramu produkcji oraz planu obciążeń zasobów produkcyjnych	4
Proj6	Opracowanie raportu mrp oraz jego optymalizacja	3
Proj7	Zaproponowanie i wprowadzenie zmian organizacyjnych pozwalających na optymalizację harmonogramu z uwagi na wybrane kryteria optymalizacyjne	4
Proj8	Budowa aplikacji do planowania produkcji w oparciu o wybraną listę zleceń produkcyjnych	10
Proj9	Obrona projektu	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. dyskusja problemowa  
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	raport, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u>            Burduk A. : Modelowanie systemów narzędziem oceny stabilności procesów produkcyjnych.            Masłyk-Musiał E., Rakowska A., Krajewska-Bińczyk E.: Zarządzanie dla inżynierów            Gawlik J., Plichta J., Świć A.: Procesy produkcyjne            Lewandowski J., Skołod B., Plinta D.: Organizacja systemów produkcyjnych            Pająk E., Klimkiewicz M., Kosieradzka A.: Zarządzanie produkcją i usługami            Burduk A. : Ryzyko systemów produkcyjnych. Ocena, kategoryzacja i wartościowanie strat</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u>            Banaszak Z., Kłos S., Mleczko J.: Zintegrowane systemy zarządzania            Trajer J., Paszek A., Iwan S.: Zarządzanie wiedzą            Pisz I., Sęk T., Zielecki W.: Logistyka w przedsiębiorstwie            Gierszewska G., Olszewska B., Skonieczny J.: Zarządzanie strategiczne dla inżynierów            Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P.: Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem</p>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU <b>Zarządzanie produkcją i usługami I</b> Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU <b>Zarządzanie i Inżynieria Produkcji</b>				
Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów ispecjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W03	C1, C2	wykład	N1, N3, N4
PEU_U,PEU_K	KZIP_K03, KZIP_K05, KZIP_K06, KZIP_U02	C1, C2,C3	projekt	N1, N2, N3

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: **Struktury danych w inżynierii produkcji**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Data structures in production engineering**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0074**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia					
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. Podstawy modelowania - algorytmy, procesy
2. Podstawowa wiedza o systemach informatycznych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem kursu jest zapoznanie się z procesem projektowania struktur danych do modelowania danych inżynierskich
- C2. Prawidłowe rozpoznawanie i modelowanie potrzeb przyszłych użytkowników systemów bazodanowych
- C3. Przekazanie podstawowej wiedzy umożliwiającej posługiwanie się językiem zapytań SQL
- C4. Umiejętność tworzenia złożonych struktur danych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Ma podstawową wiedzę na temat procesu projektowania struktur danych

PEU\_W02 - Ma wiedzę o modelowaniu i rozpoznawaniu potrzeb użytkowników.

PEU\_W03 - Ma wiedzę o relacyjnych systemach zarządzania bazą danych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi prawidłowo identyfikować i modelować potrzeby przyszłych użytkowników baz danych

PEU\_U02 - Potrafi korzystać z wybranego relacyjnego systemu zarządzania bazą danych

PEU\_U03 - Potrafi projektować struktury danych oraz wykorzystywać język SQL

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Teoretyczne podstawy projektowania struktur danych.	2
Wy2	Projektowanie koncepcyjne, logiczne struktur danych	2
Wy3	Projektowanie fizyczne struktur danych	4
Wy4	Zasada działania relacyjnych baz danych	2
Wy5	Normowanie baz danych	2
Wy6	Rozwój baz danych - typy danych	2
Wy7	Zaliczenie.	1
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Praktyczne podstawy projektowania struktur danych.	2
Proj2	Projektowanie koncepcyjne, logiczne i fizyczne struktur danych - praktyka	4
Proj3	Zapoznanie się z podstawami administracji baz danych (zakładanie bazy danych, administracja użytkownikami, nadawanie praw do obiektów bazy danych, backup, replikacja itp.).	4
Proj4	Zapoznanie się z językiem SQL (komendy select, insert, update, delete oraz komendy administrujące, definiowanie tabel, indeksów, widoków itp.)- praktyka.	4
Proj5	Zaprojektowanie struktury danych spełniającej założone kryteria.	12
Proj6	Testowanie projektu	4
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. dyskusja problemowa
- N2. konsultacje
- N3. praca własna - przygotowanie do projektu
- N4. prezentacja projektu
- 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	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	Obrona projektu
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Relacyjne bazy danych Autorzy: Mark Whitehorn, Bill Marklyn Data wydania: 2003/08  
 Bazy danych SQL. Teoria i praktyka Autor: Wiesław Dudek Data wydania: 2006/11

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

SQL. Rusz głową! Autor: Lynn Beighley Data wydania: 2010/11

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Struktury danych w inżynierii produkcji**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W06		wykład	
PEU_U	KZIP_U05		projekt	

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: **Systemy informatyczne ERP w zarządzaniu przedsiębiorstwem**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Information systems in the enterprise management**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0075**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia					
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. Podstawowa wiedza na temat funkcjonowania przedsiębiorstwa w aspekcie gospodarki materiałowej
2. Umiejętność pozyskiwania informacji z dokumentów oraz ich interpretacji
3. Znajomość obsługi komputera

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z problematyką zintegrowanych systemów zarządzania
- C2. Zdobywanie przez studenta podstawowej wiedzy o sposobie działania i wdrażania systemów klasy MRP II i ERP
- C3. Nabycie podstawowych umiejętności korzystania z systemów klasy MRP II i ERP



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Wiedza na temat zintegrowanych systemów wytwórczych

PEU\_W02 - Wiedza na temat pojęć stosowanych w ZSI - struktura produkcyjna, pozycja zakupowe, marszruty technologiczne czy harmonogram

PEU\_W03 - Wiedza na temat zastosowań ZSI w przedsiębiorstwach produkcyjnych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Umiejętność posługiwania się zintegrowanych system zarządzania, na przykładzie IFS Application

PEU\_U02 - Umiejętność posługiwania się technologiczną strukturą produkcyjną

PEU\_U03 - Umiejętność zaprojektowania marszruty technologicznej w ZSI

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Potrafi działać w grupie, przeszedł różne role w organizacji przedsiębiorstwa

PEU\_K02 - Ma świadomość znaczenia jakości danych w ZSI

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do systemów bazodanowych	1
Wy2	Przegląd funkcjonalności komercyjnych systemów ERP	2
Wy3	Geneza powstania i rozwój systemów od MRP do ERP	2
Wy4	Implementacja zintegrowanego systemu zarządzania	2
Wy5	Planowanie potrzeb materiałowych MRP: algorytm, przykład obliczeniowy	2
Wy6	OPT - Technologia Optymalnej Produkcji	2
Wy7	Metody wyboru systemu ERP dopasowanego do potrzeb przedsiębiorstwa	2
Wy8	Test zaliczeniowy	2
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Informacje wstępne na temat obsługi systemu IFS Applications. Podstawy korzystania z systemu bazodanowego.	1
Proj2	Definiowanie struktury produkcyjnej.	2
Proj3	Definiowanie pozycji zakupowych. Definiowanie kosztów. Sprzedaż.	3
Proj4	Wprowadzanie danych pozycji magazynowych. Definiowanie struktury produktowej.	3
Proj5	Definiowanie pozycji produktowych na poszczególnych liniach produkcyjnych. Marszruty produkcyjne.	2
Proj6	Wprowadzanie pozycji zakupowych. Generowanie harmonogramu.	2
Proj7	Generowanie raportu MRP. Zaliczenie.	2
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. 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	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_U01, PEU_U02, PEU_U03 PEU_K01, PEU_K02	Weryfikacja przygotowanego raportu MRP
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Antosz K., Stadnicka D. „Identyfikacja działań realizowanych w zarządzaniu infrastrukturą techniczną w dużych przedsiębiorstwach”, W: Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji. Opole (2012)
- [2] Legutko S. „Trendy rozwoju utrzymania ruchu urządzeń i maszyn” Czasopismo: Eksploatacja i Niezawodność, Wydawca: Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne, 8-16, (2009)
- [3] Pomietlorz-Loska M., Bryska-Bienias K. „Metody i techniki zarządzania utrzymaniem ruchu - studium przypadku” (2016)
- [4] Werner G.W. „Praktyczny poradnik konserwacji maszyn i urządzeń” Warszawa: Wydawnictwo Alfa-Weka, (1998)
- [5] Dudziak A., Stoma M., Rydzak L. „Narzędzia klasy ERP w strategii zarządzania systemem produkcyjnym” Wydawca: Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/ Politechnika Śląska (2017)
- [6] Januszeewski A. „Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania, Zintegrowane systemy transakcyjne” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, (2008)
- [7] Chomuszko M. „System ERP - Dobre praktyki wdrożeń” (2016)
- [8] Zintegrowany system zarządzania przedsiębiorstwem IFS Applications: ćwiczenia z obsługi: wybrane moduły : praca zbiorowa / pod red. Leszka Kiełtyki; Politechnika Częstochowska.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Oracle : system zarządzania bazą danych : podręcznik użytkownika / Michał Lentner. Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2001.
- [2] SAP - zrozumieć system ERP / Jerzy Auksztol, Piotr Balwierz, Magdalena Chomuszko. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Systemy informatyczne ERP w zarządzaniu przedsiębiorstwem** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W06	C1, C2	Wy1-Wy8	N1
PEU_U, PEU_K	KZIP_K01, KZIP_U05	C3	Proj1-Proj7	N2

### 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: **Projektowanie procesów technologicznych**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Technological design processes**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0076**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia					
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)	1.4			1.4	

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność czytania i opracowania rysunku technicznego na podstawowym poziomie.
2. Podstawowa wiedza na temat możliwości wytwarzania różnych części maszyn (odlewanie, przeróbka plastyczna, spajanie, obróbka skrawaniem).
3. Znajomość budowy i możliwości podstawowych maszyn technologicznych.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy na temat dokumentacji technologicznej oraz czynników jakie wpływają na jej rozmiar oraz zdobyć umiejętności poprawiania technologiczności konstrukcji.
- C2. Zdobyć umiejętności analizowania technologiczności konstrukcji.
- C3. Zdobyć wiedzy na temat dobierania odpowiedniej technologii wytwarzania do rodzaju produkcji i kształtu przedmiotu.
- C4. Zdobyć wiedzy na temat ustalania kolejności operacji w procesie technologicznym.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Dobiera odpowiedni rodzaj półfabrykatu (odlew, odkuwka, spawany, tworzywa sztuczne lub profil walcowany) ze względu na rodzaj materiału, rozmiar produkcji, złożoność gotowego wyrobu, itd.

PEU\_W02 - Posiada wiedzę z podstaw projektowania procesów technologicznych elementów typu korpus oraz elementów osiowo-symetrycznych. Zna podstawowe zasady ustalania i mocowania przedmiotu obrabianego na obrabiarce.

PEU\_W03 - Posiada wiedzę z zakresu możliwości i ograniczeń stosowania poszczególnych technologii obróbki.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi dobrać odpowiedni proces wykonania półfabrykatu (odlewanie, kucie, obróbka plastyczna) w zależności od rodzaju materiału, rozmiaru produkcji itp.

PEU\_U02 - Potrafi poprawić technologiczność konstrukcji, aby umożliwić lub uprościć obróbkę.

PEU\_U03 - Potrafi dobrać odpowiednie narzędzie skrawające oraz obliczyć parametry skrawania na podstawie danych katalogowych i wymiarów obrabianego elementu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Informacje o procesie wytwarzania. Fazy rozwoju i życia produktu.	2
Wy2	Ogólna struktura wytwarzania, operacje i zabiegi. Metody wytwarzania.	2
Wy3	Opracowanie procesu technologicznego, technologiczność i seryjność produkcji.	2
Wy4	Bazowanie w obróbce i uzyskiwane dokładności.	2
Wy5	Dobór materiałów i półwyrobów, technologiczność produkcji.	2
Wy6	Dokumentacja technologiczna	2
Wy7	Obróbka cieplna w procesie technologicznym.	2
Wy8	Przykłady obróbki wybranych kształtów dla elementów obrotowych.	2
Wy9	Przykłady obróbki wybranych kształtów dla elementów płaskich.	2
Wy10	Dobieranie parametrów obróbki.	2
Wy11	Technologiczność obróbki.	2
Wy12	Normowanie czasu pracy.	2
Wy13	Przykłady procesów technologicznych typowych części maszyn.	2
Wy14	Przykłady procesów technologicznych typowych części maszyn.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin

Proj1	Omówienie przebiegu i warunków zaliczenia zajęć, wydanie tematów.	2
Proj2	Aktualizacja rysunków przedmiotów zgodnie z obowiązującymi normami, określenie seryjności produkcji.	2
Proj3	Obliczenie wymiarów półfabrykatów ze względu na ograniczenia technologiczne.	2
Proj4	Dobór rodzaju oraz wykonanie projektów półfabrykatów.	2
Proj5	Wykonanie dokumentacji półfabrykatu.	2
Proj6	Opracowanie ramowego procesu technologicznego dla wskazanych części.	2
Proj7	Opracowanie kart technologicznych.	2
Proj8	Opracowanie Kart Instrukcyjnych Obróbki Skrawaniem.	2
Proj9	Dobór narzędzi i parametrów skrawania.	2
Proj10	Dobór i charakterystyka obrabiarek.	2
Proj11	Obliczenie czasu wykonania wskazanych zabiegów.	2
Proj12	Obliczenie normy czasów.	2
Proj13	Organizacja przebiegu procesu technologicznego.	2
Proj14	Podsumowanie i weryfikacja projektu.	2
Proj15	Prezentacja i oddanie prac.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

#### 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	Ocena przygotowania projektu.
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	Obrona projektu.
P = (F1+F2)/2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT Warszawa 2003.
2. Choroszy B.: Technologia maszyn, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Helmi A. Youssef, Hassan El-Hofy: Machining technology Machine Tools and Operations, 2008 by Taylor & Francis Group.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Projektowanie procesów technologicznych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	KZIP_W02	C1, C2, C3, C4	Wy1 - Wy15	N1, N2, N3, N5
PEU_U, PEU_K	KZIP_U01, KZIP_W02	C1, C2, C3, C4	Proj1 - Proj15	N2, N3, N4,

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Andrzej Roszkowski tel.: (71) 320 2781 email: andrzej.roszkowski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Technologia montażu**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Assembly technology**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0077**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia					
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3			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)	1.8			1.4	

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie posługiwania się i komunikowania się z użyciem inżynierskiego zapisu konstrukcji.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie technik wytwarzania.



## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zasad analizy struktury konstrukcyjnej wyrobu, identyfikacji podzespołów i jednostek montażowych. Ustalanie optymalnej kolejności montażu.
- C2. Poznanie zasad analizy technologiczności konstrukcji ze względu na montaż. Przedstawienie metodyki "Design for assembly" do oceny konstrukcji wyrobu pod kątem montażu.
- C3. Zapoznanie z metodami montażu, zasadami ich wyboru w zależności od określonej zamienności części maszyn. Analiza i synteza łańcuchów wymiarowych.
- C4. Przedstawienie wykorzystywanych form organizacyjnych stanowisk i systemów montażowych. Poznanie metod normowania procesów montażu.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 - Zna zasady analizy struktury konstrukcyjnej wyrobu, jego podziału na jednostki montażowe.
- PEU\_W02 - Zna znaczenie technologiczności konstrukcji wyrobu i zasady technologiczności ze względu na montaż.
- PEU\_W03 - Posiada wiedzę o metodach montażu i zagadnieniach analizy i syntezy łańcuchów wymiarowych.

### II. Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 - Potrafi wykonać analizę struktury konstrukcyjnej wyrobu, dokonać podziału na jednostki montażowego i przedstawić efekt w postaci schematów montażowych.
- PEU\_U02 - Potrafi ocenić technologiczność konstrukcji wyrobu ze względu na montaż według znanych zasad.
- PEU\_U03 - Potrafi dokonać normowania czasu wykonywania czynności w procesie montażu wyrobu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Miejsce montażu w procesie produkcyjnym. Wprowadzenie. Podstawowe definicje.	2
Wy2	Etapy projektowania procesu technologicznego montażu. Dokumentacja technologiczna montażu.	2
Wy3	Operacje montażowe, rodzaje połączeń, klasy części montowanych.	2
Wy4	Opis struktury wyrobów, ustalenie kolejności montażu oraz opracowanie schematów i planów montażowych.	2
Wy5	Technologiczność konstrukcji maszyn ze względu na montaż.	4
Wy6	Metodyka "Design for Assembly" jako narzędzie analizy konstrukcji.	4
Wy7	Analiza i synteza łańcuchów wymiarowych. Zamiennosc części maszyn. Metody montażu.	4
Wy8	Planowanie i organizacja stanowisk i systemów montażu. Projektowanie z uwzględnieniem ergonomii.	2
Wy9	Metodyka i analiza normowania czasu montażu: MTM	4

Wy10	Metodyki i analizy normowania czasu montażu: MOST, RENAULT	4
		Suma: 30
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentacja projektu. Analiza danych wejściowych oraz konstrukcji zespołu przeznaczonego do montażu.	1
Proj2	Analiza konstrukcji wyrobu przeznaczonego do montażu. Opracowanie schematów montażowych.	2
Proj3	Ocena technologiczności konstrukcji wyrobu.	2
Proj4	Ocena konstrukcji wyrobu ze względu na montaż według metodyki "Design for assembly".	2
Proj5	Krytyczne spojrzenie na analizowany wyrób i na podstawie wniosków propozycje zmian w konstrukcji poprawiających efektywność procesu montażu.	2
Proj6	Przeprowadzenie normowania czasów procesu montażu według metody normatywów (MTM).	2
Proj7	Analiza eksperymentalna czasów montażu metodą chronometrażową.	2
Proj8	Prezentacja wyników projektu.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu  
N3. praca własna - przygotowanie do 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	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	Opracowanie i prezentacja projektu.
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Puff T., Sołtys W.: „Podstawy technologii montażu maszyn i urządzeń”, WNT, Warszawa 1980.

Kowalski T., Lis G., Szenajch W.: „Technologia i automatyzacja montażu”, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2006.

Skarbiński M., Skarbiński J.: „Technologiczność konstrukcji maszyn”, WNT, Warszawa, 1987.

Drażkiewicz A.: Metoda normatywów elementarnych MTM-1, WNT, Warszawa 1972.

Koch T.: „Systemy zrobotyzowanego montażu”, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Zandin K.: "MOST Work Measurement Systems", Taylor&Francis, 2003.

Boothroyd G.: "Assembly Automation and Product Design", Taylor&Francis, 2005.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Technologia montażu**

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W02		wykład	
PEU_U	KZIP_U01		projekt	

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Jankowski tel.: 41-74 email: tomasz.jankowski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie produkcją i usługami II**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Manufacturing and service management II**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0078**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				60
Forma zaliczenia					
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. Zaliczenie kursu Zarządzanie produkcją i usługami I

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z problematyką funkcjonowania współczesnych przedsiębiorstw produkcyjnych i ich tendencjami rozwojowymi
- C2. Poznanie i zrozumienie zagadnień i problemów związanych z zarządzaniem współczesnymi systemami produkcyjnymi
- C3. Poznanie metod i technik a także możliwości optymalizacji systemów produkcyjnych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Zna i rozumie specyfikę funkcjonowania współczesnych przedsiębiorstw

PEU\_W02 - Zna metody zarządzania i optymalizacji systemów produkcyjnych

PEU\_W03 - Ma wiedzę na temat metod i technik zarządzania systemami produkcyjnymi

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi stosować wybrane metody zarządzania produkcją

PEU\_U02 - Potrafi zdefiniować zintegrowany model przedsiębiorstwa

PEU\_U03 - Potrafi zaproponować sposób optymalizacji systemu produkcyjnego

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Potrafi określać sposoby realizacji zadania inżynierskiego oraz dobierać odpowiednie metody, techniki i narzędzia do jego rozwiązania

PEU\_K02 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia i integracji obszarów funkcjonalnych przedsiębiorstw oraz konieczność wykorzystywania w zarządzaniu przedsiębiorstwem narzędzi komputerowych

PEU\_K03 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy i poznawania nowych technik komputerowych w pracy zawodowej inżyniera

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Tendencje rozwojowe oraz wymagania stawiane współczesnym przedsiębiorstwom produkcyjnym	2
Wy2	Industy 4.0 i przedsiębiorstwa wirtualne - definicje i charakterystyka	2
Wy3	Zarządzanie procesowe przedsiębiorstwem produkcyjnym	2
Wy4	Standaryzacja i jej rola we współczesnych systemach produkcyjnych	2
Wy5	Efektywność przedsiębiorstw produkcyjnych	2
Wy6	Przegląd metod i technik optymalizacyjnych w zarządzaniu produkcją	5
		Suma: 15
Forma zajęć - Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Omówienie celu i zakresu zajęć, wybór tematów i ustalenie harmonogramu wystąpień	1
Sem2	Prezentacje własne tematów, dyskusja nad prezentowanymi zagadnieniami.	12
Sem3	Podsumowanie i przeprowadzenie zaliczenia seminarium.	2
		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_W03	egzamin
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	Ocena za aktywny udział w dyskusjach problemowych, za prezentację pracy oraz kartkówkę
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

A. Burduk: Ryzyko systemów produkcyjnych. Ocena, kategoryzacja i wartościowanie strat  
 A. Burduk: Modelowanie systemów narzędziem oceny stabilności procesów produkcyjnych  
 Knosala R., Boratyńska-Sala A., Jurczyk-Bunkowska M., Moczala A.: Zarządzanie innowacjami  
 Bojar W., Rostek K., Knopik L.: Systemy wspomaganie decyzji  
 Maciąg A., Pietroń R., Kukla S.: Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie  
 Kost G., Łebkowski P., Węsierski Ł.: Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Banaszak Z., Kłos S., Mleczo J.: Zintegrowane systemy zarządzania  
 Matuszek J., Kołosowski M., Krokosz-Krynke Z.: Rachunek kosztów dla inżynierów  
 Baruk A.I., Hys K., Dzidowski A.: Marketing dla inżynierów  
 Masłyk-Musiał E., Rakowska A., Krajewska-Bińczyk E.: Zarządzanie dla inżynierów  
 Trajer J., Paszek A., Iwan S.: Zarządzanie wiedzą  
 Pisz I., Sęk T., Zielecki W.: Logistyka w przedsiębiorstwie  
 Gierszewska G., Olszewska B., Skonieczny J.: Zarządzanie strategiczne dla inżynierów

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Zarządzanie produkcją i usługami II** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W03	C1, C2, C3	wykład	N1, N2, N3
PEU_U, PEU_K	KZIP_K03, KZIP_U02	C1, C2, C3	seminarium	N2, N3

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Podstawy automatyzacji**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Basics of automation**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0079**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia					
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. Podstawowa wiedza z zakresu analizy matematycznej oraz algebry
2. Umiejętność analitycznego myślenia

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przybliżyć budowę i działanie podstawowych układów automatyki
- C2. Zapoznać z metodami automatyzacji stosowanymi w zarządzaniu procesami
- C3. Przybliżyć nowoczesne urządzenia automatyki i omówić ich stosowanie



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Potrafi rozpoznać rodzaj układu automatyki i rozumie jego działanie

PEU\_W02 - Ma wiedzę o systemach automatyki stosowanych w zarządzaniu

PEU\_W03 - Ma wiedzę o nowoczesnych urządzeniach automatyki stosowanych w procesach produkcyjnych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi precyzyjnie określić oczekiwaną funkcjonalność systemów automatyki

PEU\_U02 - Potrafi zweryfikować funkcjonalność układu automatyki

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, podstawowe definicje, budowa i właściwości podstawowych układów automatyki	2
Wy2	Omówienie typów sygnałów oraz rodzajów członów automatyki	2
Wy3	Omówienie zasad budowy układów logicznych oraz metod regulacji	2
Wy4	Omówienie zagadnień związanych z niezawodnością działania systemu automatyki i pojęciem czasu rzeczywistego	2
Wy5	Omówienie zasad powiązania struktur zarządzania z automatyką; automatyzacja zarządzania i logistyki,	2
Wy6	Automatyzacja zarządzania przygotowaniem produkcji i produkcją,	2
Wy7	Omówienie podstawowych elementów układów automatyki	4
Wy8	Sterowniki PLC i formy komunikacji urządzeń automatyki - protokoły sieciowe, I/O i inne formy przekazywania informacji,	2
Wy9	Robotyzacja procesów produkcyjnych	2
Wy10	Aspekty stosowanie robotów współpracujących	2
Wy11	Automatyzacja nadzoru przebiegu procesu	2
Wy12	Zautomatyzowane systemy wytwórcze	2
Wy13	Aspekty zapewnienia bezpieczeństwa pracy maszyn i urządzeń automatycznych,	2
Wy14	Podsumowanie wykładu - kierunki rozwoju automatyzacji, dokąd zmierza automatyzacja, zastosowanie automatyzacji - prezentacje studentów,	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Zajęcia wprowadzające i zasady BHP obowiązujące w laboratorium	1
Lab2	Sterowanie z udziałem układów stycznikowo-przełącznikowych	2

Lab3	Badania symulacyjne układów sterownia w środowisku Matlab-Simulink	2
Lab4	Podstawy sterowania układów pneumatyki	2
Lab5	Synteza kombinacyjnych układów sterowania	2
Lab6	Synteza sekwencyjnych układów sterowania	2
Lab7	Modelowanie i programowanie procesów współbieżnych	2
Lab8	Modelowanie i programowanie procesów złożonych	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. prezentacja multimedialna  
 N3. praca własna - przygotowanie do laboratorium  
 N4. przygotowanie sprawozdania  
 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,	egzamin pisemny
P = F2		

#### 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_W01, PEU_W02, PEU_W03,	wejściówka
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03,	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = Średnia ze wszystkich ocen		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Domińczuk, Jacek, Gabriel G. Kost, and Piotr Łebkowski. Automatyżacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. Wydanie II zmienione. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2021. Print.
2. Janusz Kowal. Podstawy automatyki. Tom 1. Wydawnictwa AGH, 2018. Print.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Mikulczyński, Tadeusz. Laboratorium podstaw automatyki i automatyzacji. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005. Print.
2. Kalicka, Renata. Podstawy automatyki i robotyki. Wyd. 2. Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2016. Print.

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Podstawy automatyzacji** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W14	C1, C2, C3	wykład	N1, N2, N5
PEU_U	KZIP_U10	C1, C2	laboratorium	N3, N4, N5

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Chrapek tel.: 38-78 email: krzysztof.chrapek@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Technologie rozwoju produktu**  
 Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Technologies of product development**  
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**  
 Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**  
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**  
 Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0080**  
 Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia					
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. Podstawowa wiedza na temat organizacji prac inżynierskich w przedsiębiorstwie i zadań konstruktora, technologa itp.
2. Wiedza i umiejętności z zakresu kursów "Grafika inżynierska", "Geometria wykreślna", "Zapis konstrukcji" lub podobnych
3. Wiedza i umiejętności z zakresu kursów "Grafika inżynierska 3D", "Modelowanie CAD" lub podobnych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z METODAMI rozwoju nowych produktów wykorzystującymi technologie komputerowe
- C2. Przekazanie słuchaczom wiedzy na temat stosowanych w rozwoju produktu TECHNOLOGII projektowania i weryfikacji nowych produktów
- C3. Nabycie przez studentów UMIEJĘTNOŚCI wykorzystania wybranych technologii wspierających projektowanie nowych produktów

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student zna etapy rozwoju nowych produktów i wymagane w nich technologie komputerowe

PEU\_W02 - Student ma uporządkowaną wiedzę na temat metod projektowania nowych produktów oraz zna kierunki ich rozwoju

PEU\_W03 - Student posiada podstawową wiedzę na temat tworzenia i przetwarzania modeli 3D produktów

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student potrafi wskazać kolejne etapy prowadzące do stworzenia projektu nowego produktu

PEU\_U02 - Student stosuje niektóre nowoczesne metody i techniki komputerowe w rozwoju nowych produktów

PEU\_U03 - Student potrafi wykorzystać wybrane metody tworzenia i przetwarzania modeli 3D produktów

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zastosowania technologii komputerowych w rozwoju produktu.	2
Wy2	Modele CAD krawędziowe 2D/3D i powierzchniowe. Modele bryłowe i CAD oraz metody ich reprezentacji. Wyższa funkcjonalność systemów CAD. Zaawansowane narzędzia modelowania i symulacji w zintegrowanych systemach CAD. Wymiana danych geometrycznych.	8
Wy3	Wizualizacja modeli CAD. Rzeczywistość wirtualna.	4
Wy4	Techniki tworzenia koncepcji, kreatywność, czynniki wpływające na rozwój produktów. Bionika - projektowanie rozwiązań technicznych wzorowanych lub naśladujących naturę.	4
Wy5	Zarządzanie nowym produktem, kryteria modelowania produktów: wygląd-funkcjonalność-technologiczność. Metody projektowania produktów według kryteriów technologicznych dla formowania wtryskowego, obróbki plastycznej itp.	4
Wy6	Zadania inżynierii odwrotnej w rozwoju produktów.	4
Wy7	Wstęp do przyrostowych technologii prototypowania i wytwarzania.	2
Wy8	Egzamin pisemny.	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Spotkanie organizacyjne. Zasady modelowania w wybranym systemie CAD.	2
Lab2	Modelowanie produktu w systemie CAD z wykorzystaniem wybranych funkcji wyższego poziomu, np. modelowanie złożeń, wariantowanie części.	4
Lab3	Podstawowe metody analizy konstrukcji w systemie CAD, np. modelowanie kinematyki.	4
Lab4	Wykorzystanie importowanych danych geometrycznych, np. modeli powierzchniowych, w projektowaniu nowego produktu.	4

Lab5	Zajęcia uzupełniające i zaliczeniowe.	1
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. wykład informacyjny N2. prezentacja multimedialna N3. case study N4. praca własna - przygotowanie do laboratorium N5. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu		

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 (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	modele stworzone podczas zajęć laboratoryjnych
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> 1. E. Chlebus, "Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji", WNT, Warszawa 2000		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> 1. I. Rutkowski, Rozwój nowego produktu: metody i uwarunkowania:, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2007 2. T. Mikołajczyk, R. Polasik, "CAX: komputerowe wspomaganie nauki i techniki ", tomy1-3, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz, 2013-2014 3. M. Sydor, "Wprowadzenie do CAD. Podstawy komputerowo wspomaganego projektowania", PWN, Warszawa 2009		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Technologie rozwoju produktu**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W02, KZIP_W06		wykład	
PEU_U	KZIP_U01, KZIP_U05		laboratorium	

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: **Zarządzanie jakością**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Quality management**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0081**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				30
Forma zaliczenia					
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 o podstawach zarządzania organizacją.
2. Ma podstawową wiedzę o procesach projektowania i wytwarzania wyrobów.
3. Umie posługiwać się narzędziami informatycznymi w celu przygotowania tematycznej prezentacji.

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Celem przedmiotu jest osiągnięcie efektów kształcenia w zakresie wiedzy i kompetencji społecznych: PEU\_W01-PEU\_W03; PEU\_K01

C2. Celem przedmiotu jest osiągnięcie efektów kształcenia w zakresie umiejętności: PEU\_U01-PEU\_U02; PEU\_K02



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Potrafi scharakteryzować podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania jakością i wyjaśnić znaczenie zarządzania jakością dla organizacji.

PEU\_W02 - Zna i rozumie znaczenie norm w budowaniu systemów zarządzania jakością w przedsiębiorstwach oraz w zapewnianiu jakości w łańcuchu dostaw.

PEU\_W03 - Zna podstawowe metody i narzędzia zarządzania jakością.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi przygotować i zaprezentować wybrane zagadnienie z zakresu zarządzania jakością.

PEU\_U02 - Potrafi posłużyć się technikami komputerowymi w celu zaprezentowania wybranego zagadnienia.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Jest świadomy znaczenia jakości w organizacji i w społeczeństwie.

PEU\_K02 - Jest chętny do wyrażania swojej opinii i do udziału w dyskusji.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Rozwój historyczny zarządzania jakością. Total Quality Management (TQM) vs. tradycyjne podejście do jakości. Zmiana podejścia do jakości jako przykład przełamywania paradygmatu.	2
Wy2	Definiowanie Jakości. Proces dostarczania jakości w łańcuchu dostawców i klientów wewnętrznych. 8 wymiarów jakości. Model Kano. Rola pracy zespołowej w zarządzaniu jakością. Samokierujący się zespół roboczy. Koła jakości.	2
Wy3	Kultura wewnątrzorganizacyjna i jej elementy w TQM. Rola wizji i misji organizacji w kształtowaniu kultury projakościowej organizacji	2
Wy4	Polityka jakości i- jej znaczenie i przykłady. Rola pionierstwa paradygmatów w tworzeniu przewagi konkurencyjnej. Drogi do doskonałości: filozofia Kaizen i Model doskonałości EFQM.	2
Wy5	Uwarunkowania prawne w UE i Polsce sprzyjające wdrażaniu systemów zarządzania jakością - nowe podejście do harmonizacji technicznej i normalizacji w UE, procedury oceny zgodności a systemy jakości, dyrektywy nowego podejścia i oznakowanie CE, System oceny zgodności i ogólne bezpieczeństwo produktu oraz odpowiedzialność za szkodę wyrządzoną przez produkt niebezpieczny.	2
Wy6	Normalizacja - zasady i organizacja normalizacji; Normy ISO serii 9000 - historia, cel i zakres stosowania, normy pochodne, odniesienie do TQM, zasady zarządzania jakością i ich odbicie w normach; terminologia w systemach zarządzania jakością wg ISO 9000:2015;	2
Wy7	Systemy zarządzania jakością wg ISO 9001:2015 - podejście procesowe a cykl PDCA oraz myślenie w kategoriach ryzyka, ogólne omówienie wymagań (Kontekst organizacji, Przywództwo, Planowanie, Wsparcie, Działania operacyjne, Ocena efektów działania, Doskonalenie).	2

Wy8	Systemy zarządzania jakością wg ISO 9001:2015 - wymagania dotyczących: procesów, dokumentowania systemu, narzędzi doskonalenia wbudowanych w system (reakcja na niezgodności, działania korygujące, audit wewnętrzny, przegląd zarządzania); Certyfikacja SZJ.	2
Wy9	Wprowadzenie do metod zarządzania jakością. Rozwój wyrobu na podstawie głosu klienta - metoda Quality Function Deployment (QFD).	2
Wy10	Pojęcie procesu i zmienności jego wyników. Rola danych w zarządzaniu jakością. Znaczenie myślenia statystycznego w analizie zmienności wyników procesu.	2
Wy11	Metoda Statystycznego Sterowania Procesami. Pojęcie stabilności i zdolności procesy. Podstawowe karty kontrolne SPC i przykłady ich zastosowań.	2
Wy12	Rola analizy ryzyka w zarządzaniu jakością. Metoda FMEA jako przykład metody analizy ryzyka wspomagającej zarządzanie jakością.	2
Wy13	Rola prewencji w zarządzaniu jakością. Metody zapobiegania niezgodnościom (Poka-Yoke). Rola systemów pomiarowych w zarządzaniu jakością i podstawowe metody oceny ich zdolności.	2
Wy14	Role of prevention in quality management. Methods for prevention of nonconformities (Poka-Yoke). Role of measurement systems in quality management and basic methods of their capability assessment.	2
Wy15	Test zaliczeniowy.	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Sprawy organizacyjne -przedstawienie kryteriów oceny, przedstawienie dobrych praktyk przygotowania prezentacji i eseju.	1
Sem2	Autorytety w jakości - Deming, Juran, Feigenbaum, Crosby. Ich dorobek i znaczenie we współczesnym podejściu do jakości.	2
Sem3	Koncepcja Six Sigma. Nagrody jakości. Finansowe i ekonomiczne korzyści z zarządzania jakością (norma ISO 10014). Rachunek kosztów jakości.	2
Sem4	Metody badań satysfakcji klienta (np. CSI). Badanie jakości usług (metoda SERVQUAL). Zadowolenie klienta - charakterystyka norm ISO 10001-10004.	2
Sem5	Ogólne bezpieczeństwo produktów (obowiązki producentów, system nadzoru, działalność UOKiK). System akredytacji laboratoriów badawczych - działalność PCA, norma PN-EN ISO/IEC 17025:2018). Zapewnienie jakości pomiarów (norma ISO 10012). Weryfikacja systemów pomiarowych (MSA. VDA 5).	2
Sem6	Benchmarking i jego znaczenie w zarządzaniu jakością. Techniki statystyczne w zarządzaniu jakością (norma ISO 10017). Inżyniera jakości (metody Taguchi w zarządzaniu jakością).	2
Sem7	Dobre praktyki produkcyjne (GMP). Planowanie jakości (ISO 10005, APQP). Innowacje w rozwoju jakości (metoda TRIZ).	2
Sem8	Normy branżowe dla systemów zarządzania jakością (IATF 16949). Normatywne systemy zarządzania. (normy ISO). Integracja normatywnych systemów zarządzania.	2
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. prezentacja multimedialna  
 N3. 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	Kolokwium
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_U01; PEU_U02; PEU_K01	Ocena merytoryczna prezentacji; ocena eseju na określony temat
F2	PEU_K02	Odpowiedzi na pytania, udział w dyskusji
P = 0,7*F1+0,3*F2		

## 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. Prezentacje z wykładów.
4. Normy ISO związane z zarządzaniem jakością (dostęp w Punkcie Normalizacji w PWr.)
5. Problemy jakości - czasopismo, dostęp zdalny

### 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.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Zarządzanie jakością**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01; PEU_W02; PEU_W03	KZIP_W03	C1	wykład	N1
PEU_U01; PEU_U02, PEU_K01; PEU_K02	KZIP_K04, KZIP_K05, KZIP_U02	C2	seminarium	N2; N3

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: **Praktyka**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Practice**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0082**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					
Forma zaliczenia					
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS					
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)					

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Praktyka powinna być realizowana po zaliczonym 6 semestrze studiów, po którym student posiada już wiedzę teoretyczną ze wszystkich podstawowych obszarów działania inżyniera mechanika

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Praktyczne wykorzystanie w praktyce przemysłowej i gospodarczej wiedzy teoretycznej studenta pozyskanej w czasie studiów na uczelni technicznej
- C2. Nabycie umiejętności praktycznych pogłębiających i uzupełniających wiedzę teoretyczną studenta uzyskaną w czasie zajęć dydaktycznych na uczelni
- C3. Nabycie praktycznych umiejętności współdziałania inżyniera w środowisku przemysłowo-gospodarczym w stosunku do pracodawców i współpracowników

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student powinien poznać struktury organizacyjne jednostek gospodarczych w aspekcie praktycznym oraz charakter pracy i zadania inżyniera w podstawowych działach przedsiębiorstwa

PEU\_U02 - Student powinien zweryfikować i pogłębić swoje umiejętności rozwiązywania rzeczywistych problemów i zadań inżynierskich

PEU\_U03 - Student powinien poznać zasady organizacji pracy w jednostce gospodarczej, poznać procesy technologiczne, organizację produkcji, kontrolę procesów od strony praktycznej

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Student powinien zweryfikować i pogłębić swoje umiejętności pracy zespołowej w rzeczywistości gospodarczej

PEU\_K02 - Student powinien zweryfikować wiedzę nt. uwarunkowań prawnych obowiązujących w jednostce gospodarczej (obowiązujące regulacje prawne w zakresie Kodeksu Pracy, tajemnicy służbowej, wewnętrznych regulaminów, itp.)

PEU\_K03 - Student powinien kształtować swoją osobowość w zakresie kreatywnego i innowacyjnego działania, odpowiedzialności i rzetelności w działaniu zawodowym, identyfikacji z pracodawcą i współpracownikami

## TREŚCI PROGRAMOWE

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praktyka**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_U, PEU_K	K1ZIP_K03, K1ZIP_K04, K1ZIP_K05, K1ZIP_U25, K1ZIP_U30	C1, C2, C3		

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tadeusz Lewandowski tel.: 71 320-24-65 email: tadeusz.lewandowski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Organizacja i kontrola przyrostowych procesów wytwarzania**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Organization and control of additive manufacturing processes**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0083**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				30
Forma zaliczenia					
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 na temat organizacji pracy w przedsiębiorstwie i organizacji produkcyjnej
2. Podstawowa wiedza na temat procesów technologicznych
3. Brak

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodą rozwoju nowych produktów z wykorzystaniem technologii cyfrowych
- C2. Zapoznanie studentów z mapą drogową kwalifikacji nowego produktu / wyrobu z zastosowaniem procesu wytwarzania przyrostowego
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania wybranych technologii cyfrowych przy projektowaniu nowych produktów



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student zna i rozumie metody kwalifikacji produktów uzyskanych z zastosowaniem przyrostowych procesów wytwarzania

PEU\_W02 - Student zna i rozumie zasady organizacji i kontroli wdrożenia przyrostowych procesów wytwarzania w przedsiębiorstwie

PEU\_W03 - -

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student potrafi innowacyjnie wykonywać zadania i stosować wybrane metody dotyczące kwalifikacji produktów i procesów technologicznych

PEU\_U02 - Student potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy dotyczące kwalifikacji produktów i procesów technologicznych w nie pełni przewidywalnych warunkach

PEU\_U03 - Student potrafi analizować organizacje i kontrole przyrostowych procesów wytwarzania w kontekście uwarunkowań krajowych i unijnych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Student jest gotów do podejmowania decyzji w nie pełni przewidywalnych warunkach

PEU\_K02 - Student jest gotów do utrzymywania jakości prowadzonej działalności oraz kultury współpracy w kontekście zawodowym

PEU\_K03 - Student potrafi przeprowadzić dyskusje oraz prezentację w określonych ramach (czasowych, przy użyciu słownictwa fachowego)

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Wybrane aspekty implementacji procesów przyrostowych w małych i średnich przedsiębiorstwach	3
Wy2	Zastosowanie metod badawczych w kontroli jakości wyrobów i przyrostowych procesów wytwarzania	3
Wy3	Studium przypadku - kontrola jakości wyrobów wytworzonych w technologiach przyrostowych w przemyśle motoryzacyjnym	3
Wy4	Studium przypadku - kontrola jakości wyrobów wytworzonych w technologiach przyrostowych w przemyśle lotniczym	3
Wy5	Studium przypadku - kontrola jakości wyrobów wytworzonych w technologiach przyrostowych w przemyśle medycznym. Zaliczenie	3
		Suma: 15
Forma zajęć - Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Wprowadzenie. Etapy planowanie nowego produktu. Stworzenie koncepcji nowego produktu przy zastosowaniu metod kreatywnego myślenia.	3
Sem2	Ocena koncepcji produktu (analiza trendów, potencjalnych rynków oraz ocena produktu pod kątem odpowiedniości KIC).	3
Sem3	Analiza wykonalności, m.in. definiowanie elementów konstrukcyjnych i materiałów do produkcji wyrobu produktu, wybór technologii.	3

Sem4	Analiza kosztowa i rodzaje kosztów w projekcie. Analiza strategiczna - metoda SWOT.	3
Sem5	Plan wdrożenia i komercjalizacji (BM Canvas). Prezentacja wyników.	3
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład informacyjny
- N2. prezentacja multimedialna
- N3. case study
- 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	Zaliczenie w formie pisemnej
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_U01, PEU_U02, PEU_U03	Prezentacja sprawozdania
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] E. Chlebus, "Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji", WNT, Warszawa 2000

[2] E. Dietrich, "Measurement process qualification : gage acceptance and measurement uncertainty according to current standards"

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. R.K. Yin, "Studium przypadku w badaniach naukowych. Projektowanie i metody"

2. EU Product Requirements [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/product-safety-and-requirements/euproduct-requirements\\_en](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/product-safety-and-requirements/euproduct-requirements_en)

3. Christoph H. Loch and Stylianos Kavadias, Handbook of New Product Development Management

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Organizacja i kontrola przyrostowych procesów wytwarzania** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W02		wykład	
PEU_U, PEU_K	KZIP_K06, KZIP_U01		seminarium	

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Iryna Smolina tel.: 42-09 email: [iryna.Smolina@pwr.edu.pl](mailto:iryna.Smolina@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Lean Management**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Lean Management**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0084**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)	60	30			30
Forma zaliczenia					
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)	1.2	0.7			0.7

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza dotycząca procesów i technik wytwarzania
2. Podstawowa wiedza o zarządzaniu produkcją i usługami
3. Podstawowa wiedza dotycząca projektowania procesów technologicznych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie przez studenta podstaw teoretycznych dotyczących Lean Management
- C2. Zapoznanie się przez studenta z wiedzą o narzędziach Lean Management, m.in.: raport A3, sito Glenday'a, Toyota Kata, SMED, system ssący, TWI
- C3. Nabycie podstawowych umiejętności posługiwania się narzędziami LM: SMED, system ssący, TWI

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Wiedza na temat podstaw teoretycznych dotyczących Lean Management

PEU\_W02 - Wiedza na temat narzędzi Lean Management

PEU\_W03 - Wiedza na temat projektowania ciągłego przepływu materiału

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Nabycie podstawowych umiejętności posługiwania się metodą SMED (redukcja czasu przezbrojenia)

PEU\_U02 - Nabycie podstawowych umiejętności dotyczących systemu ssącego, umożliwiającego zaprojektowanie ciągłego przepływu materiału

PEU\_U03 - Nabycie podstawowych umiejętności posługiwania się metodą TWI (metoda efektywnego szkolenia pracowników)

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Potrafi działać w grupie, przeszedł różne role w organizacji przedsiębiorstwa

PEU\_K02 - Ma świadomość znaczenia ciągłego udoskonalania procesów produkcyjnych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie historii koncernu Toyoty i pojawienia się koncepcji Lean Manufacturing oraz jej spopularyzowania na świecie. Objaśnienie "Domu Systemu Produkcyjnego Toyoty".	3
Wy2	Omówienie 8 podstawowych rodzajów marnotrawstwa w procesach produkcyjnych. Wyjaśnienie pojęcia dodawania wartości. Omówienie 5 zasad Lean Manufacturing wg Womacka i Jonesa. Przedstawienie metody Mapowania Strumienia Wartości.	3
Wy3	System 5S. Kompleksowe Produktywne Utrzymanie Ruchu.	3
Wy4	Metodyka skracania czasów przezbrojeń - SMED.	3
Wy5	Projektowanie linii i gniazd produkcyjnych o przepływie ciągłym. Objaśnienie pojęć czasu taktu, czasu cyklu, planowanego czasu cyklu, czasu cyklu operatora i czasu przejścia.	3
Wy6	Praca standaryzowana.	3
Wy7	Projektowanie logistyki wewnętrznej fabryki wg zasad Lean. Metoda ustalania maksymalnego zapasu w supermarkecie części nabywanych.	3
Wy8	Projektowanie system ssącego do sterowania przepływem produkcji. Rodzaje systemów ssących: system ssący na zasadzie uzupełniania, sekwencyjny system ssący, mieszany system ssący.	3
Wy9	Metoda ustalania maksymalnego zapasu w supermarketach wyrobów gotowych i supermarketach centralnych. Rodzaje Kanbanów. Hejiunka.	3
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe.	3
		Suma: 30
Forma zajęć - Ćwiczenia		Liczba godzin

Ćw1	Realizacja ćwiczeń z zakresu SMED. Praca w grupach z wykorzystaniem demonstratorów - realizacja procedury przebrojenia zgodnie z pierwotną instrukcją, analiza całego procesu, ocena poszczególnych czynności, wypełnienie karty przebrojenia SMED wraz propozycjami usprawnień. Opracowanie nowej procedury oraz jej realizacja, porównanie czasów przed i po SMED.	3
Ćw2	Realizacja ćwiczeń z zakresu planowania przepływu pracy w systemie ssącym oraz ograniczania pracy w toku. Praca w grupach w oparciu o grę strategiczną, bieżące monitorowanie postępu pracy oraz wielkości zadań rozpoczętych i nieukończonych, możliwość dyskusji oraz wprowadzania zmian doskonalących proces w trakcie gry.	3
Ćw3	Realizacja ćwiczeń z zakresu Training Within Industry (TWI) - Instruowanie Pracowników (IP). Praca w grupach - opracowanie Arkuszy Podziału Pracy (zdefiniowanie Głównych Kroków, Wskazówek oraz Przyczyn występowania wskazówek) i przeprowadzenie szkolenia według metodyki TWI IP (metoda 4 kroków).	3
Ćw4	Realizacja ćwiczeń z zakresu Training Within Industry (TWI) - Doskonalenie Metod Pracy (DMP). Praca w grupach - opracowanie Arkusza Podziału Pracy (APP) dla stanu obecnego według metody 4 kroków MP, APP - DMP po usprawnieniach oraz Arkusza propozycji zmian i wyliczenie mierzalnych wskaźników przedstawiających usprawnienie procesu.	3
Ćw5	Opracowanie i przedstawienie prezentacji obejmujących kluczowe wyniki i wnioski otrzymane po realizacji ćwiczeń TWI IP oraz TWI DMP.	3
		Suma: 15
Forma zajęć - Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Objaśnienie organizacji seminarium, zasad przygotowywania wystąpień seminaryjnych oraz prowadzenia dyskusji. Przydział studentom tematów seminaryjnych i terminów wystąpień.	3
Sem2	1. Toyota Way - 14 zasad zarządzania wg Toyoty. 2. Sito Glendaya i doskonalenie wieloasortymentowej produkcji w partiach wg zasad Lean. 3. System sugestii pracowniczych. 4. Metodyka szkoleń stanowiskowych wg TWI (Training within Industry)	3
Sem3	5. Doskonalenie metod pracy wg TWI (Training within Industry). 6. Relacje z pracownikami wg TWI (Training within Industry). 7. Metoda raportu A3. 8. Mapowanie konsumpcji i strumienia dostarczania.	2
Sem4	9. Lean w środowisku pracy biurowej. 10. Wdrażanie Lean w służbie zdrowia. 11. Zastosowanie Lean w warsztatach samochodowych. 12. Wdrażanie Lean w urzędach administracji rządowej i regionalnej.	2
Sem5	13. Toyota Kata 14. Hoshin Kanri 15. Mapowanie rozszerzonych strumieni wartości 16. Studium przypadku wdrażania Lean w firmie	2
		Suma: 12

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. prezentacja multimedialna  
 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_W01, PEU_W02, PEU_W03	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_U02, PEU_U03 PEU_K01, PEU_K02	Ocena raportów z ćwiczeń
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_W02, PEU_W03	Ocena z prezentacji
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- Liker, Jeffrey K. Droga Toyoty: 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata / Warszawa: Wydawnictwo MT Biznes, cop. 2005.
- Glenday, Ian. Przejdź na logikę przepływu: przestań gasić pożary i popraw obsługę klienta / Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, 2010.

3. Kaizen na hali produkcyjnej / Wrocław: ProdPublishing.com, 2010.
4. Imai, Masaaki (1930- ). Kaizen: klucz do konkurencyjnego sukcesu Japonii / Warszawa: Wydawnictwo MT Biznes, cop. 2007
5. Imai, Masaaki (1930- ). Gemba kaizen: zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania / Warszawa: Wydawnictwo MT Biznes, cop. 2006.
6. Łukasz Dekier, Adrian Grycuk: PROGRAMY SUGESTII PRACOWNICZYCH: Doświadczenia polskich przedsiębiorstw, Wrocław 2014: <http://leanpolska.org/wp-content/uploads/Raport-SLMP-Programy-sugestii-pracowniczych-2014.pdf>
7. Graupp, Patrick., Wrona, Robert J. Podręcznik TWI: doskonalenie niezbędnych umiejętności przełożonych / Wrocław: Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, 2010.
8. Liker, Jeffrey K., Meier, David. Toyota talent: rozwijaj swoich pracowników na sposób Toyoty / Warszawa: MT Biznes, cop. 2008.
9. Shook, John. Zarządzać znaczy uczyć: rozwiązywanie problemów i rozwój pracowników z wykorzystaniem metody A3 / Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, 2010.
10. Sobek, Durward K., Smalley, Art. Understanding A3 thinking: a critical component of Toyota's PDCA management system / Boca Raton [etc.]: CRC Press/Taylor & Francis Group: Productivity Press, cop. 2008.
11. Womack, James P., Jones, Daniel T. Szczupłe rozwiązania czyli Jak przedsiębiorstwa i ich klienci mogą pomnażać korzyści ze wzajemnej współpracy stosując zasady Lean Management / Wrocław: Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, 2010.
12. Fabrizio, Tom., Tapping, Don. 5S w biurze: organizacja miejsca pracy i eliminacja marnotrawstwa / Wrocław: ProdPublishing, 2010.
13. Tapping, Don., Shuker Tom Zarządzanie strumieniem wartości w biurze / Wrocław: ProdPublishing
14. Locher, Drew. Lean w biurze i usługach: przewodnik po zasadach szczupłego zarządzania w środowisku pozaprodukcyjnym / Warszawa: MT Biznes, 2012.
15. Keyte, Beau. Locher, Drew. The complete lean enterprise: value stream mapping for administrative and office processes / New York: Productivity Press, cop. 2004.
16. Locher, Drew. Tworzenie szczupłego przepływu w procesach biurowych oraz usługowych: <http://lean.org.pl>
17. /tworzenie-szczuplego-przeplywu-procesach-biurowych-uslugowych/
18. 5S na produkcji i w biurze, czyli jak systemowo wdrożyć ład i porządek w miejscu pracy: <http://lean.org.pl/5s-na-produkcji-i-w-biurze/>
19. Lean Office i Lean Administration - filozofia Lean Management na gruncie administracyjnym i biurowym: <http://lean.org.pl/lean-office-i-lean-administration/>
20. Graban, Mark. Lean Hospitals - doskonalenie szpitali. Poprawa jakości, bezpieczeństwo pacjentów i satysfakcja personelu / Wrocław: ProdPublishing
21. Jackson, Thomas L. 5S w służbie zdrowia / Wrocław: ProdPublishing
22. Baker, Marc., Taylor, Ian., Mitchell, Alan. Making Hospitals Work / Lean Enterprise Academy Limited 2009
23. Dave Brunt and John Kiff Creating Lean Dealers: The Lean Route to Satisfied Customers, Productive Employees and Profitable Retailers / Lean Enterprise Academy Limited 2007
24. Rother, Mike. Toyota Kata: zarządzanie ludźmi w celu doskonalenia, zdobywania umiejętności adaptacji oraz osiągania ponadprzeciętnych wyników / Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, cop. 2011.
25. Hutchins, David C. Hoshin Kanri: strategiczne podejście do nieustannego doskonalenia / Warszawa: Oficyna a Wolters Kluwer Business, 2010.
26. Jackson, Thomas L. Hoshin Kanri w Szczupłym Przedsiębiorstwie - Budowanie Przewagi Konkurencyjnej i Zarządzanie Zyskami / Wrocław: ProdPublishing 2012
27. Jones, Daniel T. , Womack, James P. Zobaczyc całość: mapowanie rozszerzonych strumieni wartości: podręcznik wdrażania przełomowych zmian wg LEI / Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, cop. 2007.
28. Materiały Konferencji Lean Management i Konferencji Lean Manufacturing (edycje II - XV)
29. Marchwiński, Chet. Red., Shook, John. Red. , Schroeder, Alexis. Red. Leksykon Lean: ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management / Wrocław: Lean Enterpris

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Womack J., Jones D., Roos D.: "Maszyna, która zmieniła świat", ProdPress.com, Wrocław 2008
2. Womack J., Jones D.: „Lean Thinking - szczupłe myślenie”, ProdPress.com, Wrocław 2008
3. Harris C., Harris R., Wilson E.: Doskonalenie Przepływu Materiałów, WCTT, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2003
4. Rick Harris, Chris Harris, Earl Wilson, „Logistyka wewnętrzna fabryki wg zasad Lean Manufacturing: przewodnik po systemie zarządzania materiałami dla specjalistów z produkcji, zarządzania produkcją, zakupów, zaopatrzenia oraz technologii", Lean Enterprise Institute Polska, 2013
5. Rother M., Shook J.: Naucz się widzieć, wyd. 2 poprawione, Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2009
6. Rother M., Harris R., Tworzenie Ciągłego Przepływu, wyd. 2 poprawione, Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2008
7. Smalley Art: Poziomowany system ssący, Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2011
8. Standaryzacja pracy na hali produkcyjnej / Wrocław: ProdPublishing, 2010
9. <http://lean.org.pl/lang/pl/lean/narzedzia-i-metody-lean/smed>
10. Szybkie przezbrowanie dla Operatorów: System SMED, ProdPublishing, Wrocław 2010
11. OEE dla operatorów. Całkowita Efektywność Wyposażenia, ProdPublishing.com, Wrocław 2009
12. TPM dla każdego operatora, ProdPublishing.com, Wrocław 2012
13. Autonomiczne utrzymanie ruchu dla operatorów, ProdPublishing.com, Wrocław 2012
14. <http://lean.org.pl/lean/baza-wiedzy/narzedzia-i-metody-lean/tpm/>
15. 5S dla operatorów - 5 filarów wizualizacji miejsca pracy, Wydawnictwo ProdPublishing.com, Wrocław 2008
16. <http://lean.org.pl/5s-na-produkcji-i-w-biurze/>



17. Kanban na hali produkcyjnej, Wydawnictwo ProdPublishing, Wrocław 2010
18. Ballé M., Ballé F., Dyrektor firmy jako LEAN MENADŻER. Powieść o transformacji przedsiębiorstwa. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2012
19. Ballé M., Ballé F., Kopalnia Żłota. Powieść o zarządzaniu firmą w oparciu o Lean Management. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2013
20. Liker J.K., Hoseus M. (2009), Kultura Toyoty, serce i dusza filozofii Toyoty, MT Biznes, Warszawa.
21. Mark R. Hamel: Warsztaty Kaizen. Praktyczny poradnik, jak prowadzić skuteczne warsztaty doskonalenia procesów. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2013
22. Art Byrne: Jak zrewolucjonizować firmę dzięki lean management. Praktyka przekształceń firm produkcyjnych i usługowych za pomocą lean. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2014

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Lean Management**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W05, KZIP_W07	C1, C2	wykład	N1, N2
PEU_U, PEU_K	KZIP_K08, KZIP_U04	C3	ćwiczenia, seminarium	N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: [arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl](mailto:arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Podstawy logistyki**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Fundamentals of logistics**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0085**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia					
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3	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)	1.8	1.4			

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza dotycząca podstaw zarządzania
2. Podstawowa wiedza z zakresu funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego
3. Umiejętność obsługi arkusza kalkulacyjnego i budowy prostych modeli obliczeniowych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pozyskanie wiedzy o wewnętrznych procesach logistycznych i strategiach zarządzania przepływem materiałów  
 C2. Pozyskanie wiedzy o nowych trendach i technologiach wspierających wybrane procesy logistyczne  
 C3. Pozyskanie umiejętności planowania przepływów towarowych i informacyjnych w przedsiębiorstwie produkcyjnym

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Zna strukturę systemu logistycznego, jego elementy składowe i relacje zachodzące między nimi

PEU\_W02 - Zna metody i strategie zarządzania procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi zastosować wybrane modele i metody do projektowania, zarządzania i oceniania systemu logistycznego

PEU\_U02 - Potrafi dobrać technologie przepływu materiałów i przepływu informacji

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w celu rozstrzygnięcia problemów związanych z prawidłowym funkcjonowaniem systemów logistycznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Historia logistyki. Tradycyjne i nowoczesne podejście do zarządzania przepływami materiałowymi w łańcuchach dostaw	2
Wy2	Procesy i systemy logistyczne - ich klasyfikacja i koordynacja w łańcuchu dostaw	2
Wy3	Podstawowe decyzje strategiczne dotyczące kształtowania systemów logistycznych	2
Wy4	Logistyka zaopatrzenia	2
Wy5	Sterowanie zapasami materiałowymi i dystrybucyjnymi	2
Wy6	Logistyka dystrybucji	2
Wy7	Marketingowa i logistyczna obsługa klienta	2
Wy8	Logistyka produkcji. Zakres wspomagania komputerowego: MRP I, MRP II, ERP	2
Wy9	Systemy transportu dalekiego	2
Wy10	Organizacja i funkcjonowanie magazynów	2
Wy11	Systemy i technologie transportu wewnętrznego	2
Wy12	Centra logistyczne	2
Wy13	Rola informacji w przepływach logistycznych	2
Wy14	Technologie informacyjne: systemy automatycznej identyfikacji danych; elektroniczna wymiana danych, rozwiązania telematyczne	2
Wy15	Logistyka miejska	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wprowadzenie do ćwiczeń. Omówienie przykładowego rozwiązania łańcucha dostaw	2

Ćw2	Zarządzanie zapasami. Klasyfikacja ABC / XYZ	2
Ćw3	Dobór systemu sterowania zapasami	2
Ćw4	Prognozowanie popytu dla wybranych produktów	2
Ćw5	Symulacja systemu produkcyjnego typu KANBAN	2
Ćw6	Dobór systemu magazynowania	2
Ćw7	Zarządzanie transportem w aspekcie funkcjonowania łańcucha dostaw. Podsumowanie zajęć	3
		Suma: 15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna  
N2. ćwiczenia problemowe  
N3. konsultacje  
N4. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

### 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	Egzamin pisemny
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_K01	kartkówka, odpowiedź ustna
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Logistyka. Teoria i praktyka. Tom I i II. Red. S. Krawczyk. Difin, Warszawa 2011.
2. Logistyka. S. Krzyżaniak, D. Kisperska-Moroń, Biblioteka Logistyka, Poznań 2011
3. Szymonik, A., Nowak I. Współczesna logistyka. Wydanie 1. Warszawa: Difin, 2018
4. Matwiejczuk, R. Logistyka w zarządzaniu strategicznym. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2021
5. Łapko, A., Wagner N. Logistyka dystrybucji: trendy - wyzwania - przykłady. Wydanie I. Warszawa: CeDeWu, 2019
6. Kiba-Janiak, M. Logistyka w strategiach rozwoju miast. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, 2018
7. Wojewódzka-Król K., Załoga E.: Transport. Tendencje zmian. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2022

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Pawłowska B.: Zrównoważony rozwój transportu na tle współczesnych procesów społeczno-gospodarczych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2013
2. Krawczyk S., Tubis A.: Zarządzanie procesami logistycznymi. NDiO. Wrocław 2011
3. Logistyka a Jakość - Pismo menadżerów logistyki. <http://www.laj.pl>
4. Czasopismo Logistyka. <http://www.czasopismologistyka.pl/>
5. Eurologistics. [www.logistykafirm.com](http://www.logistykafirm.com)
6. Gospodarka materiałowa i logistyka. <https://www.pwe.com.pl/czasopisma/gospodarka-materialowa-i-logistyka>
7. Logistyka.net.pl. <http://www.logistyka.net.pl>

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Podstawy logistyki** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01	KZIP_W03	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N3, N4
PEU_W02	KZIP_W03	C1, C2, C3	Wy3, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy15	N1, N3, N4
PEU_U01	KZIP_U02	C1, C3	Ćw1, Ćw2, Ćw3, Ćw4 Ćw5, Ćw6, Ćw7	N2, N3
PEU_U02	KZIP_U02	C2, C3	Ćw1, Ćw2, Ćw3, Ćw4 Ćw5, Ćw6, Ćw7	N2, N3
PEU_K01	KZIP_K05	C1, C2, C3	Ćw1, Ćw2, Ćw3, Ćw4 Ćw5, Ćw6, Ćw7	N2, N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Management of logistics processes in an enterprise**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0086**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia					
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3	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)	1.8	1.4			

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu organizacji i funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego.
2. Umiejętność obsługi arkusza kalkulacyjnego i budowy prostych modeli obliczeniowych.
3. Podstawowa wiedza z zakresu zarządzania.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pozyskanie wiedzy o wewnętrznych procesach logistycznych i strategiach zarządzania przepływem materiałów w łańcuchach dostaw
- C2. Pozyskanie wiedzy o nowych trendach i technologiach wspierających zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie
- C3. Pozyskanie umiejętności zarządzania przepływami towarowymi i informacyjnymi w przedsiębiorstwie produkcyjnym

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Zna podstawowe procesy realizowane w systemie logistycznym oraz relacje zachodzące między nimi

PEU\_W02 - Zna metody i strategie zarządzania procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi zastosować wybrane metody zarządzania logistycznego w przedsiębiorstwie

PEU\_U02 - Potrafi dobrać technologie przepływu materiałów i przepływu informacji w kontekście zapewnienia efektywności realizowanych procesów logistycznych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w celu rozstrzygnięcia problemów związanych z zarządzaniem procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zarządzanie procesami logistycznymi - wprowadzenie.	2
Wy2	Obszary działań logistycznych. Strategie logistyczne.	2
Wy3	Mapowanie procesów operacyjnych logistyki. Możliwości doskonalenia procesów logistycznych.	2
Wy4	Elektroniczna wymiana dokumentacji. Logistyczny system informacyjny.	2
Wy5	Zarządzanie procesami zaopatrzenia.	2
Wy6	Zarządzanie logistyczne w produkcji.	2
Wy7	Zarządzanie dystrybucją fizyczną.	2
Wy8	Koncepcja obsługi klienta. Zależność między kosztem a poziomem obsługi klienta. Standardy obsługi klienta.	2
Wy9	Transport w logistyce. Zarządzanie procesami transportowymi.	2
Wy10	Zarządzanie magazynem. Gospodarka materiałowa.	2
Wy11	Systemy wspomaganie decyzji w logistyce.	2
Wy12	Zarządzanie ryzykiem w logistyce.	2
Wy13	Zarządzanie projektem logistycznym.	2
Wy14	Logistyki fakultatywne.	2
Wy15	Logistyka 4.0.	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wprowadzenie do ćwiczeń. Omówienie studium przypadku dla wybranego problemu zarządzania łańcuchem dostaw	2
Ćw2	Zarządzanie zapasami materiałowymi w przedsiębiorstwie	2



Ćw3	Dobór systemu sterowania zapasami w oparciu o przyjętą strategię zaopatrzenia	2
Ćw4	Prognozowanie popytu z wykorzystaniem wybranych metod	2
Ćw5	Proces wyboru i oceny dostawców	2
Ćw6	Zarządzanie magazynem dla wybranej grupy wyrobów	2
Ćw7	Zarządzanie transportem w łańcuchu dostaw. Podsumowanie zajęć	3
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. ćwiczenia problemowe
- N3. konsultacje
- N4. praca własna - przygotowanie do ćwiczeń
- N5. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

#### 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	egzamin pisemny
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_K01	kartkówka, odpowiedź ustna
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Logistyka. Teoria i praktyka. Tom I i II. Red. S. Krawczyk. Difin, Warszawa 2011.
2. Logistyka. S. Krzyżaniak, D. Kisperska-Moroń, Biblioteka Logistyka, Poznań 2011
3. Szymonik, A., Nowak I. Współczesna logistyka. Wydanie 1. Warszawa: Difin, 2018
4. Matwiejczuk, R. Logistyka w zarządzaniu strategicznym. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2021
5. Łapko, A., Wagner N. Logistyka dystrybucji: trendy - wyzwania - przykłady. Wydanie I. Warszawa: CeDeWu, 2019
6. Kiba-Janiak, M. Logistyka w strategiach rozwoju miast. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, 2018
7. Wojewódzka-Król K., Załoga E.: Transport. Tendencje zmian. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2022
8. Brdulak, Halina. Logistyka przyszłości. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2012
9. Fraś, Józef. Zarządzanie i logistyka eksploatacji maszyn. Radom: Łukasiewicz - Instytut Technologii Eksploatacji. Wydawnictwo Naukowe, 2021

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Pawłowska B.: Zrównoważony rozwój transportu na tle współczesnych procesów społeczno-gospodarczych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2013
2. Krawczyk S., Tubis A.: Zarządzanie procesami logistycznymi. NDiO. Wrocław 2011
3. Logistyka a Jakość - Pismo menadżerów logistyki. <http://www.laj.pl>
4. Czasopismo Logistyka. <http://www.czasopismologistyka.pl/>
5. Eurologistics. [www.logistykafirm.com](http://www.logistykafirm.com)
6. Gospodarka materiałowa i logistyka. <https://www.pwe.com.pl/czasopisma/gospodarka-materialowa-i-logistyka>
7. Logistyka.net.pl. <http://www.logistyka.net.pl>

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01	KZIP_W03	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy15	N1, N3, N5
PEU_W02	KZIP_W03	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14, Wy15	N1, N3, N5
PEU_U01	KZIP_U02	C1, C3	Ćw1, Ćw2, Ćw3, Ćw4, Ćw5, Ćw6, Ćw7, Ćw8	N2, N3, N4
PEU_U02	KZIP_U02	C1, C3	Ćw1, Ćw2, Ćw3, Ćw4, Ćw5, Ćw6, Ćw7	N2, N3, N4

PEU_K01	KZIP_K05	C1, C2, C3	Ćw1, Ćw2, Ćw3, Ćw4, Ćw5, Ćw6, Ćw7	N2, N3, N4
---------	----------	---------------	--------------------------------------	------------

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: **Rachunek kosztów dla inżynierów**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Cost accounting for engineers**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0087**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia					
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 wiedzę z zakresu podstaw rachunkowości finansowej
2. Student ma wiedzę z zakresu planowania i organizacji produkcji
3. Student potrafi korzystać z arkusza kalkulacyjnego i budować proste modele obliczeniowe

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o strukturze kosztów, narzędziach rozliczeniowych oraz metodach rejestracji i kontroli kosztów związanych z prowadzeniem działalności produkcyjnej
- C2. Nabycie wiedzy dotyczącej wykorzystania analiz kosztowych w procesach decyzyjnych oraz w planowaniu i kontroli działalności inżynierskiej
- C3. Nabycie umiejętności rozliczania kosztów oraz interpretacji wyników uzyskanych na podstawie analiz kosztowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student ma wiedzę na temat kosztów, wydatków i nakładów oraz ich rozliczania różnymi metodami

PEU\_W02 - Student ma wiedzę na temat różnych rodzajów rachunku kosztów - tradycyjnych, procesowych i obszarowych

PEU\_W03 - Student ma wiedzę dotyczącą procesu planowania kosztów i kontroli budżetowej

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student potrafi wyselekcjonować koszty istotne dla podjęcia decyzji menedżerskiej i przeprowadzić ich analizę

PEU\_U02 - Student potrafi przygotować model rozliczeniowy oparty na kosztach wspomagający decyzje krótkoterminowe i długoterminowe

PEU\_U03 - Student potrafi przygotować roczne rozliczenie budżetu

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Student potrafi pozyskiwać niezbędne informacje z różnych źródeł finansowych

PEU\_K02 - Student potrafi analizować i krytycznie oceniać dostępne publikacje krajowe i międzynarodowe

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do rachunku kosztów. Rachunkowość finansowa a rachunkowość zarządcza. Orientacja produktowa i sprzedażowa przy rozliczaniu kosztów w przedsiębiorstwie produkcyjnym.	2
Wy2	Istota kosztów. Wydatki i koszty; nakłady i koszty. Identyfikacja kosztów wytwarzania.	2
Wy3	Rachunek kosztów systematyczny; rachunek kosztów problemowy; kryteria i podział kosztów. Wzorce zachowania się kosztów.	2
Wy4	Modele rachunku kosztów: rachunek kosztów pełnych, rachunek kosztów zmiennych.	2
Wy5	Koszty w podejmowaniu decyzji; analiza punktów krytycznych produkcji, kosztów, cen i stopy zwrotu (analiza Cost-Volume-Profit). Próg rentowności (BEP) dla jednego i wielu produktów	2
Wy6	Metody kalkulacji kosztów produkcji podstawowej.	2
Wy7	Wycena zużycia materiałów bezpośrednich. Rozliczanie kosztów pośrednich.	2
Wy8	Proces planowania kosztów - budżetowanie. Analiza odchyleń wykonania budżetu.	2
Wy9	Sprawozdania finansowe i ich rola w nadzorowaniu działalności przedsiębiorstwa.	2
Wy10	Analiza kosztów cyklu życia produktu	2
Wy11	Rozliczanie kosztów obsługi logistycznej	2
Wy12	Identyfikacja i zarządzanie kosztami jakości	2

Wy13	Procesowy rachunek kosztów (Rachunek kosztów działań)	2
Wy14	Rachunek kosztów celu (target costing); rachunek redukcji kosztów (kaizen costing).	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Zajęcia informacyjne: omówienie zawartości projektu, harmonogramu i sposobu prowadzenia zajęć, kryteriów zaliczenia projektu	1
Proj2	Określenie szczegółowe przedmiotu produkcji i sprzedaży, procesu produkcyjnego, zasobów potrzebnych do realizacji procesu produkcyjnego	2
Proj3	Identyfikacja kosztów związanych z procesem wytwarzania	2
Proj4	Koszty stałe i zmienne, wprowadzenie do modelu ilościowego progu rentowności	2
Proj5	Budowa modelu budżetu działalności operacyjnej.	2
Proj6	Budowa modelu budżetowego rachunku wyników.	2
Proj7	Budowa modelu budżetowego bilansu i budżetowego przepływu gotówki.	2
Proj8	Prezentacja projektów na forum grupy, ocena i zaliczenie.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. wykład problemowy  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. 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_W03; PEU_K02	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_U02; PEU_U03; PEU_K01; PEU_K02	Przygotowanie i prezentacja projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. J.Matuszek, M.Kołosowski, Z.Krokosz-Krynke; Rachunek kosztów dla inżynierów. PWE Warszawa 2011.
2. Świdarska G.K; Controlling kosztów i rachunkowość zarządcza. Difin 2017
3. Kotapski R., Kowalak R., Lew G; Rachunek kosztów i rachunkowość zarządcza. Kompendium wiedzy. Marina 2017

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Atkinson A.A., Management Accounting. IRWIN, 2004
2. Horngren Ch.T., Datar S.M., Foster G., Cost Accounting. A Managerial Emphasis. Prentice Hall, 2003
3. Vanderbeck E.J., Principles of Cost Accounting, South-Western, 2002

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Rachunek kosztów dla inżynierów**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W10	C1; C2	wykład	N1; N2
PEU_U, PEU_K	KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_U03	C3	projekt	N3; N4

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: **Rachunkowość zarządcza dla inżynierów**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Management accounting for engineers**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0088**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia					
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 wiedzę z zakresu podstaw rachunkowości finansowej
2. Student ma wiedzę z zakresu planowania i organizacji produkcji
3. Student potrafi korzystać z arkusza kalkulacyjnego i budować proste modele obliczeniowe

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o strukturze kosztów, narzędziach rachunkowości zarządczej
- C2. Nabycie wiedzy dotyczącej wykorzystania analiz kosztowych w procesach decyzyjnych oraz w planowaniu i kontroli działalności inżynierskiej
- C3. Nabycie umiejętności rozliczania kosztów oraz interpretacji wyników uzyskanych na podstawie analiz kosztowych



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student ma wiedzę na temat kosztów i narzędzie rachunkowości zarządczej

PEU\_W02 - Student ma wiedzę na temat różnych rodzajów rachunku kosztów i sposobach ich wykorzystania w procesach decyzyjnych

PEU\_W03 - Student ma wiedzę dotyczącą metod i narzędzi planowania i kontroli kosztów

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student potrafi wyselekcjonować koszty istotne dla podjęcia decyzji menedżerskiej i przeprowadzić ich analizę

PEU\_U02 - Student potrafi przygotować model rozliczeniowy oparty na kosztach wspomagający decyzje krótkoterminowe i długoterminowe

PEU\_U03 - Student potrafi dobrać narzędzia rachunkowości zarządczej do potrzeb informacyjnych menedżerów

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Student potrafi pozyskiwać niezbędne informacje z różnych źródeł finansowych

PEU\_K02 - Student potrafi analizować i krytycznie oceniać dostępne publikacje krajowe i międzynarodowe

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Rachunkowość finansowa a rachunkowość zarządcza. Orientacja produktowa i sprzedażowa przy rozliczaniu kosztów w przedsiębiorstwie produkcyjnym	2
Wy2	Źródła informacji kosztowych na potrzeby rachunkowości zarządczej	2
Wy3	Rachunek kosztów systematyczny; rachunek kosztów problemowy; kryteria i podział kosztów. Wzorce zachowania się kosztów.	2
Wy4	Modele rachunku kosztów: rachunek kosztów pełnych, rachunek kosztów zmiennych i ich wykorzystanie w rachunkowości zarządczej	2
Wy5	Analizy kosztów - korzyści i ich wykorzystanie w procesach decyzyjnych	2
Wy6	Metody kalkulacji kosztów produkcji podstawowej.	2
Wy7	Wycena zużycia materiałów bezpośrednich. Rozliczanie kosztów pośrednich.	2
Wy8	Narzędzia planowania i kontroli kosztów na potrzeby rachunkowości zarządczej	2
Wy9	Sprawozdania finansowe i ich rola w nadzorowaniu działalności przedsiębiorstwa	2
Wy10	Analiza kosztów cyklu życia produkt	2
Wy11	Rachunek kosztów logistycznych	2
Wy12	Zarządzanie kosztami jakości	2
Wy13	Procesowy rachunek kosztów (Rachunek kosztów działań)	2
Wy14	Budowanie systemu raportowania na potrzeby rachunkowości zarządczej	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30

Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Zajęcia informacyjne: omówienie zawartości projektu, harmonogramu i sposobu prowadzenia zajęć, kryteriów zaliczenia projektu	1
Proj2	Charakterystyka przedsiębiorstwa i wytwarzanych wyrobów, strategii ich wytwarzania, strategii marketingowej przedsiębiorstwa	2
Proj3	Identyfikacja kosztów związanych z procesem wytwarzania, sprzedaży i ogólnego zarządu	2
Proj4	Koszty stałe i zmienne, wprowadzenie do modelu ilościowego progu rentowności	2
Proj5	Rozliczenie działalności operacyjnej przedsiębiorstwa	2
Proj6	Analiza efektywności wykorzystywanych zasobów	2
Proj7	Rozliczenie kosztów pośrednich z wykorzystaniem procesowego rachunku kosztów	2
Proj8	Prezentacja projektów na forum grupy, ocena i zaliczenie.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. wykład problemowy
- N3. ćwiczenia rachunkowe
- 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_W03; PEU_K02	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_U02; PEU_U03; PEU_K01; PEU_K02	Przygotowanie i prezentacja projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Tubis A., Prymon K.; Controlling i rachunkowość zarządcza. NDiO. Wrocław 2011
2. Świdarska G.K; Controlling kosztów i rachunkowość zarządcza. Difin 2017
3. Kotapski R., Kowalak R., Lew G; Rachunek kosztów i rachunkowość zarządcza. Kompendium wiedzy. Marina 2017

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Atkinson A.A., Management Accounting. IRWIN, 2004
2. Horngren Ch.T., Datar S.M., Foster G., Cost Accounting. A Managerial Emphasis. Prentice Hall, 2003
3. Vanderbeck E.J., Principles of Cost Accounting, South-Western, 2002

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Rachunkowość zarządcza dla inżynierów**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W04, KZIP_W05, KZIP_W10	C1; C2	wykład	N1; N2
PEU_U, PEU_K	KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_U03	C3	projekt	N3; N4

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: **Planowanie technologiczne CAD/CAM**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Technology planning CAD/CAM**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0089**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia					
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. Podstawy modelowania geometrycznego w systemach CAD 3D.
2. Podstawy z zakresu projektowania technologicznego.
3. Wiedza podstawowa odnośnie obrabiarek sterowanych numerycznie.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Prezentacja nowoczesnych narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie.
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu projektowania technologii dla maszyn CNC z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.
- C3. Omówienie zagadnień związanych z zarządzaniem projektem w obszarze projektowania konstrukcji i technologii.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student potrafi scharakteryzować nowoczesne rozwiązania informatyczne wspomagające projektowanie konstrukcyjne i technologiczne.

PEU\_W02 - Student potrafi opisać przebieg projektowania procesów technologicznych obróbki w systemie CAD /CAM.

PEU\_W03 - Student posiada wiedzę odnośnie doboru, integracji i wdrażania systemów CAD/CAM w przedsiębiorstwach.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student powinien umieć dokonać analizy części biorąc pod uwagę to, że będą wytwarzane na maszynach CNC. Analiza technologiczności konstrukcji.

PEU\_U02 - Student powinien umieć przygotować dane geometryczne niezbędne do realizacji prac projektowych.

PEU\_U03 - Student powinien umieć opracować proces technologiczny dla obrabiarki CNC z wykorzystaniem wybranych systemów CAD/CAM.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Umiejętność pracy w zespole projektowym.

PEU\_K02 - Umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników i ich wpływu na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień CAD/CAM. Przegląd dostępnych rozwiązań. Integracja systemów CAD/CAM.	3
Wy2	Zarządzanie projektem w środowisku systemu CAD/CAM. Powiązania między dokumentami. Generowanie dokumentacji.	3
Wy3	Projektowanie technologiczne w systemach CAM. Etapy oraz realizowane zadania.	3
Wy4	Weryfikacja procesów poprzez symulację komputerową. Wirtualna obróbka.	3
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	3
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentacja wybranego środowiska CAD/CAM.	3
Proj2	Przygotowanie danych geometrycznych. Opracowanie planu obróbki dla przykładowej części.	3
Proj3	Generowanie ścieżek narzędzi dla obróbki. Symulacja obróbki. Zarządzanie projektem.	3
Proj4	Generowanie ścieżek narzędzi dla obróbki. Generowanie dokumentacji technologicznej. Generowanie G-kodu.	3
Proj5	Zaliczenie - odbiór projektów.	3
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
 N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
 N3. 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, PEU_K01, PEU_K02	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	ocena za projekt
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Augustyn, Krzysztof. NX CAM : programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC / Gliwice: Helion, 2010.
2. Kacprzyk, Zbigniew. Komputerowe wspomaganie projektowania: podstawy i przykłady / Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012.
3. Zębała, Wojciech; Ślusarczyk, Łukasz. Komputerowe wspomaganie projektowania i wytwarzania w programie CAD/CAM Keller: podręcznik dla studentów szkół wyższych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2012

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kief, Hans B.: NC/CNC handbuch 2007/08 : CNC, DNC, CAD, CAM, CIM, FFS, SPS, RPD, LAN, NC-Maschinen, NC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fach- und Stichwortverzeichnis . 2007r.
2. Singh, D. K.: Fundamentals of manufacturing engineering. 2008r.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Planowanie technologiczne CAD/CAM**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W02, KZIP_W06	c1, c2, c3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5	N1, N2, N3
PEU_U, PEU_K	KZIP_K02, KZIP_U01, KZIP_U05	c1, c2, c3	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	N1, N2, N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jacek Czajka tel.: 31-37 email: [jacek.czajka@pwr.edu.pl](mailto:jacek.czajka@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Planowanie wytwarzania CAD/CAM**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Manufacturing planning CAD/CAM**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0090**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia					
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. Podstawy modelowania geometrycznego w systemach CAD 3D.
2. Podstawy z zakresu projektowania technologicznego.
3. Wiedza podstawowa odnośnie obrabiarek sterowanych numerycznie.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Prezentacja nowoczesnych narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie.
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu projektowania technologii dla maszyn CNC z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.
- C3. Omówienie zagadnień związanych z zarządzaniem projektem w obszarze projektowania konstrukcji i technologii.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student potrafi scharakteryzować nowoczesne rozwiązania informatyczne wspomagające projektowanie konstrukcyjne i technologiczne.

PEU\_W02 - Student potrafi opisać przebieg projektowania procesów technologicznych obróbki w systemie CAD /CAM.

PEU\_W03 - Student posiada wiedzę odnośnie doboru, integracji i wdrażania systemów CAD/CAM w przedsiębiorstwach.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student powinien umieć dokonać analizy części biorąc pod uwagę to, że będą wytwarzane na maszynach CNC. Analiza technologiczności konstrukcji.

PEU\_U02 - Student powinien umieć przygotować dane geometryczne niezbędne do realizacji prac projektowych.

PEU\_U03 - Student powinien umieć opracować proces technologiczny dla obrabiarki CNC z wykorzystaniem wybranych systemów CAD/CAM.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Umiejętność pracy w zespole projektowym.

PEU\_K02 - Umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników i ich wpływu na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień CAD/CAM. Przegląd dostępnych rozwiązań. Integracja systemów CAD/CAM.	3
Wy2	Zarządzanie projektem w środowisku systemu CAD/CAM. Powiązania między dokumentami. Generowanie dokumentacji.	3
Wy3	Projektowanie technologiczne w systemach CAM. Etapy oraz realizowane zadania.	3
Wy4	Weryfikacja procesów poprzez symulację komputerową. Wirtualna obróbka.	3
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	3
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentacja wybranego środowiska CAD/CAM.	3
Proj2	Przygotowanie danych geometrycznych. Opracowanie planu obróbki dla przykładowej części.	3
Proj3	Generowanie ścieżek narzędzi dla obróbki. Symulacja obróbki. Zarządzanie projektem.	3
Proj4	Generowanie ścieżek narzędzi dla obróbki. Generowanie dokumentacji technologicznej. Generowanie G-kodu.	3
Proj5	Zaliczenie - odbiór projektów.	3
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna  
 N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
 N3. 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, PEU_K01, PEU_K02	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	ocena za projekt
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Augustyn, Krzysztof. NX CAM : programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC / Gliwice: Helion, 2010.
2. Kacprzyk, Zbigniew. Komputerowe wspomaganie projektowania: podstawy i przykłady / Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012.
3. Zębała, Wojciech; Ślusarczyk, Łukasz. Komputerowe wspomaganie projektowania i wytwarzania w programie CAD/CAM Keller: podręcznik dla studentów szkół wyższych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2012

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kief, Hans B.: NC/CNC handbuch 2007/08 : CNC, DNC, CAD, CAM, CIM, FFS, SPS, RPD, LAN, NC-Maschinen, NC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fach- und Stichwortverzeichnis . 2007r.
2. Singh, D. K.: Fundamentals of manufacturing engineering. 2008r.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Planowanie wytwarzania CAD/CAM**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W02, KZIP_W06	c1, c2, c3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5	N1, N2, N3
PEU_U, PEU_K	KZIP_K02, KZIP_U01, KZIP_U05	c1, c2, c3	Proj1, Proj2, Proj3, Proj4, Proj5	N1, N2, N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jacek Czajka tel.: 31-37 email: jacek.czajka@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Ochrona własności intelektualnej**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Protecting intellectual property**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI0091**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia					
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. Ogólna wiedza w obszarze innowacji.
2. Podstawowa wiedza z obszaru rachunkowości i finansów.
3. Ogólna wiedza z prawa gospodarczego i marketingu.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych wiadomości o funkcjonującym systemie prawnym ochrony własności intelektualnych i różnych postaciach dóbr: prawo autorskie, prawo własności przemysłowej, patenty, wzory użytkowe, przemysłowe, itp.
- C2. Nabycie elementarnych umiejętności przygotowania opisów zgłoszeniowych wynalazków i wzorów użytkowych oraz przemysłowych itp.
- C3. Umiejętność korzystania z informacji patentowej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Posiada wiedzę na temat informacji patentowej.

PEU\_W02 - Potrafi objaśnić zdolność patentową.

PEU\_W03 - Posiada wiedzę dotyczącą plagiatu.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia ochrony własności intelektualnej. Badania, nauka, wiedza, odkrycie, wynalazek, innowacje i innowacyjność, zastrzeżenie patentowe, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, topografia obwodów scalonych.	2
Wy2	Procedura badania zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych.	2
Wy3	Ocena zdolności patentowej. Opis zgłoszeniowy wynalazku.	2
Wy4	Informacja patentowa: źródła i zbiory dokumentacji i literatury patentowej, dostęp do informacji i baz danych Urzędu Patentowego RP.	2
Wy5	Znaki towarowe i ich ochrona prawna. Prawo autorskie i prawa pokrewne dzieł literackich i artystycznych.	2
Wy6	Ochrona własności intelektualnej oprogramowania. Organizacje zajmujące się zbiorowym zarządzaniem praw autorskich.	2
Wy7	Ochrona własności intelektualnej baz danych oraz domen.	2
Wy8	Plagiat a praca inżynierska.	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. 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		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Michniewicz G. Ochrona własności intelektualnej. Podręczniki akademickie, . 5. Wydanie. C.H.Beck. Warszawa 2022.
2. Czub K. Prawo własności intelektualnej. Wolters Kluwer. Warszawa 2021.
3. Kostański P., Żelechowski Ł, Prawo własności przemysłowej. Podręcznik akademicki. Warszawa 2014.
4. Barta J., Markiewicz R. Prawo autorskie i prawa pokrewne. Wydanie 5. Warszawa 2011.
5. Adamczak A., Gedłek M. Znaki towarowe w działalności małych i średnich przedsiębiorstw. Krajowa Izba Gospodarcza. Warszawa 2009.
6. Adamczak A., Dobosz E., Gedłek M. Wzory przemysłowe w działalności małych i średnich przedsiębiorstw. Krajowa Izba Gospodarcza. Warszawa 2009.
7. Kondrat M., Dreszer-Lichańska H. Własność przemysłowa w UE. Gdańsk 2007.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Pawlik K., Zenderowski R. Dyplom z internetu. Jak korzystać z internetu pisząc prace dyplomowe? CeDeWu. Warszawa 2013.
2. Jeziorow J. Wrocławski kodeks dobrych praktyk w zakresie korzystania z wyników pracy intelektualnej. Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego. Wrocław 2010.
3. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (tj. Dz.U. 2003 nr 119, poz. 1117 z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tj. Dz.U. 2006 nr 90, poz. 631 z późn. zm.).
5. Konwencja o udzielaniu patentów europejskich (Konwencja o patencie europejskim), sporządzona w Monachium dnia 5 października 1973 r. (Dz. U. z 2004 r. Nr 79, poz. 737), Akt z dnia 29 listopada 2000 r. rewidujący Konwencję o udzielaniu patentów europejskich, sporządzoną w Monachium dnia 5 października 1973 r. (Dz. U. z 2007 r. Nr 236, poz. 1736).
6. Konwencja paryska o ochronie własności przemysłowej z dnia 20 marca 1883 r. zmieniona w Brukseli dnia 14 grudnia 1900 r., w Waszyngtonie dnia 2 czerwca 1911 r., w Hadze dnia 6 listopada 1925 r., w Londynie dnia 2 czerwca 1934 r., w Lizbonie dnia 31 października 1958 r. i w Sztokholmie dnia 14 lipca 1967 r. - Akt sztokholmski z dnia 14 lipca 1967 r. (Dz. U. z 1975 r. Nr 9, poz. 51).
7. Podstawowe - obowiązujące akty prawne z zakresu ochrony własności przemysłowej na stronie Urzędu Patentowego RP: <https://uprp.gov.pl/pl>.

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

### **Ochrona własności intelektualnej** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
--------------------------------	---	-----------------	-------------------	-------------------------------

PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	KZIP_W01	C1, C2, C3.	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8.	N1
---------------------------------	----------	----------------	---	----

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Krzysztof Jamroziak tel.: 320 27 60 email: krzysztof.jamroziak@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Modelowanie i symulacje procesów**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Modeling and simulation of processes**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria rozwoju produktu**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI1008**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia					
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. Umiejętność podstawowego programowania w dowolnym obiektowym języku programowania (preferowany język Java)
2. Poszerzona wiedza z zakresu budowy, organizacji i zarządzania systemem produkcyjnym

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy i umiejętności w zakresie obiektowego modelowania systemów produkcyjnych
- C2. Zdobyć wiedzy i umiejętności w zakresie opracowywania, wykonywania i analizy wyników projektu symulacyjnego (z uwzględnieniem specyfiki środowiska wytwórczego), oraz wykonywania eksperymentów optymalizacyjnych z użyciem wielu kryteriów optymalizacji
- C3. Zapoznanie się z pakietem symulacyjnym "AnyLogic"



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru modelowania obiektowego systemów produkcyjnych  
 PEU\_W02 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru opracowywania, wykonywania i analizy wyników projektu symulacyjnego z zastosowaniem optymalizacji wielokryterialnej  
 PEU\_W03 - Student posiada ogólną wiedzę na temat języka obiektowego modelowania UML, a szczegółową w zakresie trzech podstawowych diagramów (Przypadków Użycia, Klas, Maszyny Stanowej)

### II. Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 - Student potrafi samodzielnie opracować nieskomplikowany model obiektowy systemu produkcyjnego na wybranym przykładzie przy użyciu języka UML  
 PEU\_U02 - Student potrafi w rozszerzonym zakresie posługiwać się pakietem symulacyjnym AnyLogic i opracowywać w nim modele systemów w wersji ciągłej i dyskretniej  
 PEU\_U03 - Student potrafi zaprojektować i wykonać eksperyment symulacyjny w pakiecie AnyLogic z użyciem wbudowanego optymalizatora OptQuest a następnie wykonać analizę wyników eksperymentu

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	- Omówienie celu kursu, przedstawienie warunków zaliczenia.	1
Wy2	- Model obiektowy systemu - Elementy języka UML - diagram klas, przypadki użycia oraz diagram maszyny stanowej	2
Wy3	- Podstawy języka Java - Prezentacja pakietu "AnyLogic"	2
Wy4	- Wprowadzenie do teorii eksperymentu - Podstawowe narzędzia statystyczne - Podstawy wiedzy o systemie produkcyjnym - Opis metod analizy i monitorowania systemu produkcyjnego - Wprowadzenie do metod optymalizacji problemów produkcyjnych	2
Wy5	- Metody modelowania i symulacji systemów (ciągła, zdarzeń dyskretnych, dynamika systemów, agentowa, hybrydowa) - Systemy ciągłe - specyfika modelowania w pakiecie "AnyLogic" - tutorial - Systemy dyskretnie - specyfika modelowania w pakiecie "AnyLogic"	2
Wy6	- "AnyLogic" - Biblioteka "Process" Część 1 - Podstawowe obiekty, Modelowanie magazynów, Modelowanie zasobów	2
Wy7	- "AnyLogic" - Biblioteka "Process" Część 2 - Transport, Stanowisko produkcyjne i moduł OptQuest	2
Wy8	- Podsumowanie wiedzy o pakiecie AnyLogic - prezentacja rzeczywistych projektów - Zaliczenie wykładu - test	2
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin

Proj1	- Organizacja zajęć, - Omówienie celu kursu, przedstawienie systemu punktacji projektów i warunków zaliczenia. - Przedstawienie harmonogramu wykonywania poszczególnych projektów i wprowadzenie do ich tematyki. - Wprowadzenie do pakietu AnyLogic	2
Proj2	- Wprowadzenie do języka Java - Wprowadzenie do języka UML	2
Proj3	Obiektowy model systemu produkcyjnego, eksperyment optymalizacyjny	11
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. praca własna - przygotowanie do projektu  
N2. eksperyment laboratoryjny  
N3. przygotowanie sprawozdania  
N4. wykład problemowy  
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	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	Raport
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, „UML - przewodnik użytkownika”, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.
- [2] „AnyLogic Help”, Xjtek, <http://www.xjtek.com/anylogic/help/>
- [3] I. Grigoryev, AnyLogic 6 in three days: a quick course in simulation modeling. AnyLogic North America, 2012.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [4] „Learning the Java Language”, Oracle, <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/index.html>
- [5] A. Borshchev, The Big Book of Simulation Modeling. Multimethod Modeling with AnyLogic 6. AnyLogic North America, 2013.

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Modelowanie i symulacje procesów** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W06	C1, C2, C3	wykład	N4, N5
PEU_U	KZIP_U05	C1, C2, C3	projekt	N1, N2, N3, N5

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: [slawomir.susz@pwr.edu.pl](mailto:slawomir.susz@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Metoda elementów skończonych**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Finite element method**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria rozwoju produktu**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI1009**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia					
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. Podstawy wytrzymałości materiałów. Znajomość rodzajów materiałów inżynierskich.
2. Algebra liniowa. Rachunek macierzowy
3. Znajomość podstawowych narzędzi CAD. Umiejętność przeprowadzenia analizy wytrzymałościowej metodami klasycznymi w zakresie sprężystym dla elementarnych elementów konstrukcyjnych.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy w zakresie teorii MES i zasad budowy prawidłowego modelu obliczeniowego.
- C2. Nabycie umiejętności zbudowania modelu obliczeniowego w MES i przeprowadzenia obliczeń i analizy wyników.
- C3. Umiejętność zastosowania MES do oceny stanu wytężenia i kształtowania wytrzymałościowego elementów konstrukcyjnych z wykorzystaniem nowoczesnych metod obliczeniowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Znajomość podstawy teorii metody elementów skończonych.

PEU\_W02 - Znajomość zasad budowy poprawnych modeli obliczeniowych do analizy wytrzymałościowej MES.

PEU\_W03 - Posiadanie podstawowej wiedzy o możliwościach zastosowania metody elementów skończonych w obliczeniach inżynierskich.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Umiejętność budowy modelu do obliczeń MES.

PEU\_U02 - Umiejętność przeprowadzenia obliczeń MES w zakresie podstawowych rodzajów analiz: statyki liniowej, analizy częstotliwościowej i analizy wyboczeniowej oraz umiejętność interpretacji wyników obliczeń.

PEU\_U03 - Umiejętność zastosowania MES do prostej optymalizacji wytrzymałościowej.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do budowy modeli numerycznych. Pojęcie modelowania.	1
Wy2	Różnice pomiędzy opisem ciągłym a dyskretnym. Podstawowe założenia metody elementów skończonych.	2
Wy3	Element skończony i jego funkcja kształtu. Pojęcie macierzy sztywności.	2
Wy4	Klasyfikacja elementów skończonych ze względu na przestrzeń modelowania, geometrię, funkcje kształtu, rodzaj analizy.	1
Wy5	Rodzaje analiz numerycznych: statyka liniowa, dynamika liniowa, analiza częstotliwościowa, analiza wyboczeniowa, analiza cieplna.	2
Wy6	Zasady prawidłowej dyskretyzacji i jej wpływ na dokładność obliczeń. Zasady budowy modeli złożonych.	3
Wy7	Budowa globalnej macierzy sztywności. Aplikacja warunków brzegowych i obciążeń.	1
Wy8	Przegląd podstawowych klas modeli obliczeniowych MES: tarczowe, drutowe, powłokowe, bryłowe, osiowosymetryczne i przykłady ich zastosowań praktycznych.	3
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie programu zajęć. Wprowadzenie do środowiska programu obliczeniowego.	1
Proj2	Zasady budowania modelu fizycznego, idealizacja układu, uproszczenia stosowane w modelach fizycznych	2
Proj3	Dyskretyzacja modeli bryłowych, analiza czynników wpływających na dokładność obliczeń: rodzaj elementu skończonego, gęstość dyskretyzacji.	6
Proj4	Projektowanie i modelowanie ram i kratownic.	2

Proj5	Projektowanie i modelowanie elementów tarczowych i osiowosymetrycznych.	1
Proj6	Projektowanie i modelowanie cienkościennych konstrukcji belkowych i powłokowych	4
Proj7	Zasady modelowania i projektowania węzłów konstrukcyjnych oraz sposoby aplikacji obciążeń zewnętrznych.	4
Proj8	Analizy drgań własnych, stateczności sprężystej (wyboczenia) konstrukcji cienkościennych.	4
Proj9	Przeprowadzenie analizy wyników, kryteria wytrzymałości.	2
Proj10	Samodzielne modelowanie wybranego elementu konstrukcyjnego lub jego fragmentu.	4
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. praca własna - przygotowanie do projektu  
N2. ćwiczenia problemowe  
N3. prezentacja 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	test
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 części obliczeniowej projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Rusinski E., Czmochoowski J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000

Zienkiewicz, O: Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics. Elsevier LTD, Oxford; Edycja 7 2013

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Rusiński E.: Zasady projektowania konstrukcji nośnych pojazdów samochodowych. Oficyna Wyd. PWr Wrocław 2002

Kurowski P.M.: Finite Element Analysis for Design Engineers.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metoda elementów skończonych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	KZIP_W06	C1	Wy1-Wy8	N4
PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	KZIP_U05	C2, C3	Proj1- Proj10	N1, N2, N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Smolnicki tel.: 71 320-42-83 email: Tadeusz.Smolnicki@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Projektowanie technologiczne w systemach CAPP**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Process planning in CAPP systems**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria rozwoju produktu**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI1010**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia					
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. Podstawowe wiadomości na temat opracowania struktury procesów technologicznych w wytwarzaniu.
2. Umiejętność analitycznego myślenia i formalnego zapisywania wiedzy.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem kursu jest przedstawienie wybranych zagadnień z dziedziny komputerowego wspomaganie planowania procesów technologicznych.
- C2. W ramach kursu przedstawione zostaną formalne metody zapisu wiedzy technologicznej.
- C3. Nabycie umiejętności przetwarzania wiedzy technologicznej z użyciem systemów ekspertowych.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Posiada wiedzę z zakresu opracowania procesu technologicznego z użyciem systemów komputerowych.

PEU\_W02 - Formalizować wiedzę technologiczną w regułowych systemach ekspertowych.

PEU\_W03 - Wyciągać wnioski z opracowanych systemów ekspertowych i doskonalić strukturę systemów.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Porządkować operacje technologiczne w procesach wytwarzania.

PEU\_U02 - Dekomponować strukturę procesu technologicznego na operacje, zabiegi

PEU\_U03 - Zapisywać wiedzę technologiczną w postaci atrybutów, reguł, faktów i obiektów.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Metody planowania procesów obróbkowych w wytwarzaniu: tradycyjne, wspierane technologiami komputerowymi.	4
Wy2	Obiekty elementarne w wytwarzaniu. Wariantowe systemy CAPP: struktura, algorytmy, zasady działania.	2
Wy3	Przetwarzanie danych geometrycznych w systemach CAPP Generacyjne systemy CAPP: założenia, architektura, funkcjonalność.	2
Wy4	Techniki sztucznej inteligencji w planowaniu procesów: systemy ekspertowe, metody oparte na regułach.	2
Wy5	Zarządzanie wiedzą technologiczną. Modelowanie procesów decyzyjnych.	2
Wy6	Przykłady rozwiązań z klasy systemów CAPP w oprogramowaniu CAD/CAM.	3
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Przedstawienie ogólne możliwości systematyki wiedzy z wykorzystaniem reprezentacji regułowej.	4
Proj2	Sposób zapisu wiedzy w postaci atrybutów i reguł w systemie. Opracowanie prostego systemu ekspertowego.	4
Proj3	Opracowanie złożonego systemu ekspertowego z regułami, faktami i obiektami. Program sterujący przetwarzaniem wiedzy.	6
Proj4	Wybór tematu indywidualnego projektu. Podział na grupy projektowe. Zebranie wiedzy technologicznej z wybranego tematu.	4
Proj5	Opracowanie modelu procesu decyzyjnego z wykorzystaniem drzewa decyzyjnego	2
Proj6	Opracowanie struktury systemu ekspertowego oraz programu sterującego przetwarzaniem wiedzy w zakresie wybranego etapu procesu technologicznego.	6

Proj7	Rozwój i testowanie systemu ekspertowego. Wystawienie ocen.	4
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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 wykonanego projektu

P = F1

--

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Miecielica M., Wiśniewski W.: Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych. Wydawnictwo Naukowe PWN/MIKOM 2005
2. Przybylski W., Mariusz D.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. Podstawy i zastosowanie. WNT 2007

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Rutkowski, L.; Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2005
2. Knosala R.: „Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji” WNT Warszawa, 2002
3. Gupta I. , Nagpal G., "Artificial Intelligence and Expert Systems", Wydawca Mercury Learning & Information, 2020, ISBN 1683925076, 9781683925071

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Projektowanie technologiczne w systemach CAPP** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W02, KZIP_W06		wykład	
PEU_U	KZIP_U01, KZIP_U05		projekt	

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: kamil.krot@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Praca przejściowa**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Pre-final project**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria systemów transportowych**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI1011**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				120	
Forma zaliczenia					
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				2.8	

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę na temat sposobu funkcjonowania przedsiębiorstw
2. Ma wiedzę na temat zarządzania systemami produkcyjnymi i metod organizacji produkcji
3. Ma podstawową wiedzę inżynierską

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności z zakresu projektowania, zarządzania i usprawniania działalności systemów produkcyjnych
- C2. Nabycie umiejętności przyjmowania różnych ról organizacyjnych i pracy w grupie
- C3. Nabycie umiejętności posługiwania się wybranymi metodami planowania i organizowania systemów produkcyjnych
- C4. Nabycie umiejętności prowadzenia badań i pisania prac inżynierskich

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi diagnozować problemy organizacyjne i dobierać metody do ich rozwiązywania

PEU\_U02 - Potrafi proponować rozwiązania problemów inżynierskich i organizacyjnych

PEU\_U03 - Potrafi projektować system produkcyjny lub proponować sposób usprawnienia istniejącego systemu

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Posiada umiejętność pracy w zespole

PEU\_K02 - Posiada umiejętność prezentacji wyników pracy własnej i zespołu

PEU\_K03 - Potrafi dyskutować na tematy inżynierskie

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie celów, planu i harmonogramu zajęć. Organizacja zajęć i wybór przedsiębiorstw przez grupy studentów	3
Proj2	Omówienie zakresu prac do realizacji przez poszczególne grupy projektowe. Wybór ról organizacyjnych ustalenie zasad komunikacji w grupach	2
Proj3	Diagnoza stanu obecnego wybranych przedsiębiorstw w poszczególnych obszarach funkcjonalnych	6
Proj4	Wybór problemów organizacyjnych do dalszej analizy	2
Proj5	Opracowanie wyników pracy w postaci raportu. Prezentacja i dyskusja wyników prac	2
Proj6	Analiza wybranych problemów organizacyjnych przy pomocy metod twórczego rozwiązywania problemów	4
Proj7	Przeprowadzenie analizy ilościowej i oszacowanie możliwości poprawy w analizowanych obszarach funkcjonalnych	6
Proj8	Dobór metod do rozwiązania zidentyfikowanych problemów. Opracowanie programów naprawczych	3
Proj9	Opracowanie wyników pracy w postaci raportu. Prezentacja i dyskusja wyników prac	2
Proj10	Opracowanie sposobów implementacji opracowanych rozwiązań (programów naprawczych) w analizowanych systemach produkcyjnych	3
Proj11	Analiza i oszacowanie ilościowe korzyści dla przedsiębiorstw z wdrożenia programów naprawczych	3
Proj12	Ocena poprawy efektywności w analizowanych obszarach funkcjonalnych	3
Proj13	Opracowanie dokumentacji technicznej i organizacyjnej	4
Proj14	Prezentacje końcowe prac i dyskusja	2
		Suma: 45

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

## 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_U1, PEU_U2, PEU_U3	średnia ocen z realizacji poszczególnych etapów projektu
F2	PEU_K3, PEU_U3	Udział w dyskusjach problemowych
F3	PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2	Obrona projektu
$P = 0,6 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Łunarski J.: Projektowanie procesów : technicznych, produkcyjnych i gospodarczych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2012; 3. Rogowski A.: Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, Wydawnictwa Fachowe CeDeWu, Warszawa 2010; 4. Gajdzik B.: Organizacja i zarządzanie w przemyśle, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008; 5. Pająk E.: Zarządzanie produkcją : produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czasopismo "Zarządzanie Przedsiębiorstwem"
2. Czasopismo "Organizacja Przedsiębiorstw"

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praca przejściowa**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_U, PEU_K	KZIP_K03, KZIP_K04, KZIP_U23	C1, C2, C3, C4	Zajęcia projektowe 1-14	N1, N2, N3, N4, N5

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Sterowanie numeryczne**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Numerical control**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria rozwoju produktu**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI1012**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia					
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. Procesy i techniki wytwarzania
2. Maszyny i urządzenia technologiczne
3. Projektowanie procesów technologicznych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie słuchaczy w zagadnienia nowoczesnych metod sterowania obrabiarek CNC
- C2. Zapoznanie słuchaczy z podstawami programowania obrabiarki CNC, budową programów sterujących pracą tych obrabiarek, metodami wspomaganie pracy programisty
- C3. Zapoznanie słuchaczy z zasadami wdrażania programów obróbkowych na obrabiarkach sterowanych numerycznie



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie przygotować i zaprogramować proces technologiczny na obrabiarki sterowane numerycznie

PEU\_W02 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie opisać kształt przedmiotu zgodnie z założeniami programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

PEU\_W03 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie zdefiniować ręcznie program obróbkowy na obrabiarkę sterowaną numerycznie

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - W wyniku zajęć student powinien umieć przygotować program stepujący i stosować podstawowe komendy wykorzystywane w programowaniu obrabiarek sterowanych numerycznie

PEU\_U02 - W wyniku zajęć student powinien umieć korzystać z wbudowanych w sterowanie numeryczne narzędzi wspomagających pracę technologa programisty

PEU\_U03 - W wyniku zajęć student powinien umieć przeprowadzić wdrożenie programu sterującego na obrabiarkach sterowanych numerycznie

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy budowy obrabiarek sterowanych numerycznie, napędy, układy pomiarowe i kontrolne	2
Wy2	Charakterystyczne punkty obrabiarki sterowanej numerycznie, układy współrzędnych	1
Wy3	Charakterystyka procesów technologicznych dla obrabiarek sterowanych numerycznie, dokumentacja technologiczna	1
Wy4	Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, podstawy geometryczne sterowania numerycznego, programowanie podstawowych ruchów	2
Wy5	Podstawowe składniki i struktura programu sterującego, funkcje i parametry technologiczne, technika podprogramów	3
Wy6	Programowanie korekcji wymiarów i geometrii narzędzia, dosunięć, odsunięć narzędzia do konturu	2
Wy7	Cykle obróbkowe, transformacje układów współrzędnych, sposoby wspomagania programowania pracy obrabiarki	2
Wy8	Praktyczne aspekty przygotowania programów sterujących obróbką	2
		Suma: 15
Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wybór obrabiarki i środowiska programistycznego. Przygotowanie karty technologicznej, definicja półfabrykatu, wybór narzędzi i oprzyrządowania, wyznaczanie parametrów obróbki.	1

Lab2	Przygotowanie środowiska programistycznego, konfiguracja symulatora. Określenie ustawienia przedmiotu obrabianego w przestrzeni roboczej obrabiarki. Praca nad programem sterującym.	2
Lab3	Programowanie operacji technologicznych z wykorzystaniem podstawowych rodzajów ruchów.	2
Lab4	Programowanie ruchów po łuku i okręgu. Transformacje układu współrzędnych.	2
Lab5	Programowanie ruchu po konturze z zastosowaniem korekcji wymiarów narzędzia.	2
Lab6	Technika podprogramów, programowanie przyrostowe, wykorzystanie funkcji pętli w przebiegu programu.	2
Lab7	Wykorzystanie cykli obróbkowych w programowaniu.	2
Lab8	Zaawansowane techniki programowania.	2
		Suma: 15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna - przygotowanie do laboratorium  
N3. 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	Kartkówka
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = 0.4*F1 + 0.6*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

J.Kosmol, H.Słupik; "Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie", Wyd.Pol.Śl., Gliwice 2001;  
 Katalogi narzędzi skrawających;  
 G. Nikiel, Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/ 840D, Prace Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała 2004, opracowanie dostępne w Internecie  
 Jan Szadkowski, Roman Stryczek, Grzegorz Nikiel Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki sterowane numerycznie Bielsko-Biała 1995  
 Katalogi narzędzi wykorzystywanych na tokarkach CNC  
 Siemens SINUMERIK 840D sl / 828D Przygotowanie do pracy  
 Stryczek R, Pytlak B. Elastyczne programowanie obrabiarek  
 Siemens SINUMERIK 840D sl/828D Podstawy Programowania Podręcznik

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

K. Dudik, E. Górski, „PORADNIK INŻYNIERA Obróbka skrawaniem. Tom 1,2,3.” WNT Warszawa 1991-1999;  
 Katalogi narzędzi skrawających

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Sterowanie numeryczne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W02, KZIP_W06	C1, C2	wykład	N1, N3
PEU_U	KZIP_U01, KZIP_U05	C2, C3	laboratorium	N2, N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marcin Madeja tel.: 3204185 email: marcin.madeja@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Wstęp do pracy dyplomowej**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Introduction to the diploma thesis**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI1013, W10ZIP-SI2014**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				90	
Forma zaliczenia					
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				3	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				3	
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. Obszerna wiedza w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji.
2. Umiejętność pozyskiwania informacji technicznych z różnych źródeł, także w językach obcych.
3. Umiejętność wypowiadania się w dziedzinie naukowo-technicznej, uczestnictwa w dyskusji, przygotowywania i wygłaszania prezentacji.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie umiejętności edytorskiego i merytorycznego opracowania pracy dyplomowej inżynierskiej.
- C2. Nabycie umiejętności zaplanowania i przeprowadzenia badań lub prac projektowych, formułowania wniosków oraz prezentacji wyników własnej pracy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**I. Z zakresu wiedzy:**

**II. Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 - Student umie definiować założenia projektowe lub badawcze, wybrać i opisać narzędzia projektowe lub metody badawcze stosowane do realizacji celu pracy.

PEU\_U02 - Student umie scharakteryzować uzyskane wyniki, wyjaśnić otrzymane zależności oraz podsumować efekty własnych działań.

**III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEU\_K01 - Rozumie potrzebę określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Analiza stanu wiedzy w zakresie przedmiotu pracy dyplomowej. Sformułowanie wstępnych założeń do realizacji pracy.	2
Proj2	Realizacja etapów pracy dyplomowej.	11
Proj3	Prezentacja wyników zrealizowanych etapów pracy.	2
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. 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_K01	ocena realizacji wyznaczonych etapów pracy dyplomowej
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Zgodna z zakresem tematycznym pracy dyplomowej.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Wstęp do pracy dyplomowej**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_U, PEU_K	KZIP_K06, KZIP_K07, KZIP_U19, KZIP_U20			

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Operation and maintenance management of machinery and equipment**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria rozwoju produktu**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI1014**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia					
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. Student ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów i zespołów maszynowych oraz zasad ich doboru i konstruowania
2. Student ma podstawową wiedzę w zakresie materiałoznawstwa, metrologii i informatyki
3. Student ma ugruntowaną wiedzę z zakresu podstawowych technik wytwarzania i roli maszyn technologicznych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Student pozna ogólne zasady związane z użytkowaniem, konserwacją i naprawą maszyn
- C2. Student pozna podstawowe metody i narzędzia komputerowego wspomaganie procesów utrzymania ruchu
- C3. Student pozna możliwości zarządzania eksploatacją, planowaniem i prowadzeniem gospodarki remontowej w przedsiębiorstwie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student zna zakres działań i ogólne zasady wyboru strategii utrzymania ruchu oraz sposoby organizacji tych działań

PEU\_W02 - Student zna podstawowe problemy związane z zarządzaniem eksploatacją i utrzymaniem ruchu w przedsiębiorstwach przemysłowych

PEU\_W03 - Student zna podstawowe cechy i możliwości systemów komputerowych wspomagających planowanie zadań obsługowo-naprawczych, gospodarkę magazynową oraz zarządzanie personelem obsługowo-naprawczym

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do formułowania działań technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych w zakresie eksploatacji maszyn i urządzeń wytwórczych

PEU\_U02 - Student potrafi opracować ogólne założenia dla wybranych strategii utrzymania ruchu

PEU\_U03 - Student potrafi wykorzystać nowoczesne narzędzia informatyczne do komputerowego zarządzania procesami eksploatacji

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Student potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEU\_K02 - Student potrafi wykorzystywać nowoczesne narzędzia informatyczne

PEU\_K03 - Student rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zagadnienia wstępne dotyczące procesu eksploatacji systemów technicznych (podatność eksploatacyjna, jej miary i wskaźniki). Fizykochemiczne podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. Rola diagnostyki technicznej	3
Wy2	Modele eksploatacyjne i zasady sterowania eksploatacją. Podstawowe definicje i określenia niezawodności	3
Wy3	Podstawowa problematyka związana z utrzymaniem ruchu (zadania, strategie i trendy). Istota systemu Total Productive Maintenance (TPM) - zakres, filary, wskaźniki	3
Wy4	Utrzymanie ruchu a zarządzanie przedsiębiorstwem (systemy ERP). Rola i znaczenie planowania utrzymania ruchu. Rola Działu Utrzymania Ruchu i jego organizacja	3
Wy5	Modele i struktury organizacyjne służb utrzymania ruchu. Działania służb utrzymania ruchu. Problemy kosztowe	3
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie. Prezentacja wybranego systemu CMMS - interfejs użytkownika, podstawowe moduły	3
Proj2	Identyfikacja obiektów konserwacji dla wybranych maszyn i urządzeń	3
Proj3	Budowanie struktury eksploatacyjnej	3



Proj4	Zestawienie czynności eksploatacyjnych, instrukcji wykonania oraz niezbędnych materiałów	3
Proj5	Definicja marszrut dla inspekcji: kontrola i smarowanie	3
Proj6	Planowanie obciążenia pracowników. Generowanie kart z zadaniami dla obiektów konserwacji	3
Proj7	Gospodarka magazynowa dla części zamiennych: karta części, stany magazynowe	3
Proj8	Analiza wpływu czynności eksploatacyjnych na wskaźniki KPI	3
Proj9	Analiza i optymalizacja czasów czynności eksploatacyjnych	3
Proj10	Zaliczenie i obrona projektu	3
		Suma: 30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. konsultacje  
N3. 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_K02, 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, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03	Kolokwium zaliczeniowe.
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. Wyd. WSiP. Warszawa, 2007  
 Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Wyd. Pol. Koszalińskiej. Koszalin, 2011  
 Kaźmierczak J.: Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Pol. Śląskiej. Gliwice, 2000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Hebda M.: Elementy teorii eksploatacji systemów technicznych. Wyd. MCNEMT. Radom, 1990  
 Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. ATR Bydgoszcz. Bydgoszcz, 1996  
 Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT Warszawa, 2000

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W05	C1, C2	wykład	N1, N1
PEU_U, PEU_K	KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_U04	C3	projekt	N2, N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Robert Dziejczak tel.: 41-85 email: robert.dziejczak@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Logistyka produkcji**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Logistics of production**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria rozwoju produktu**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI1015**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia					
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. Podstawowa wiedza z zakresu organizacji i funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego.
2. Umiejętność obsługi arkusza kalkulacyjnego i budowy prostych modeli obliczeniowych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie słuchaczy z najważniejszymi pojęciami logistyki produkcji
- C2. Nabycie przez studenta umiejętności rozwiązywania problemów z zakresu logistyki produkcji w kontekście zapewnienia optymalnego cyklu rozwoju produktu
- C3. Nakreślenie miejsca logistyki w przedsiębiorstwie produkcyjnym oraz cyklu rozwoju produktu

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Ma podstawową wiedzę na temat logistyki produkcji w przedsiębiorstwach oraz jej znaczenia w ramach inżynierii rozwoju produktu

PEU\_W02 - Potrafi zdefiniować i scharakteryzować system logistyczny przedsiębiorstwa produkcyjnego oraz zadania logistyczne w cyklu rozwoju produktu

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi analizować procesy logistyczne oraz ich wpływ na realizację procesu rozwoju produktu

PEU\_U02 - Potrafi zaprojektować podstawowe procesy w ramach logistyki wewnętrznej przedsiębiorstwa

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Istota i zakres logistyki produkcji. Logistyka produkcji jako system wsparcia procesu produkcyjnego	2
Wy2	Systemy logistyki produkcji. Logistyka w strategii przedsiębiorstwa oraz rozwoju produktu.	2
Wy3	Zarządzanie zapasami w sferze produkcji.	2
Wy4	Transport wewnętrzny w systemach produkcyjnych. Urządzenia do składowania na wydziałach produkcyjnych.	2
Wy5	Niezawodność w produkcji.	2
Wy6	Inżynieria utrzymania ruchu. Podejście Design for Maintainability.	2
Wy7	Logistyka 4.0 w systemach sterowania i utrzymania produkcji.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do zajęć projektowych. Wybór i charakterystyka produktu.	2
Proj2	Zdefiniowanie faz cyklu rozwoju produktu. Mapowanie procesu produkcji.	2
Proj3	Projektowanie systemu zaopatrzenia materiałowego wewnętrznego dla wybranego produktu.	2
Proj4	Określenie zapotrzebowania na zasoby logistyczne i produkcyjne w kontekście rozwoju produktu.	2
Proj5	Rozplanowanie dróg transportowych dla planowanego procesu produkcyjnego.	2
Proj6	Rozplanowanie buforów międzyoperacyjnych.	2
Proj7	Określenie polityki utrzymania ruchu.	2
Proj8	Prezentacja projektu - zaliczenie kursu.	1
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. konsultacje
- N3. praca własna - przygotowanie do projektu
- 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	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	obrona projektu
P = 1/2F1+1/2F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Rudawska A. Logistyka procesów produkcji. WKiŁ Warszawa, 2016.
2. Marcin Rychwalski. Analiza cyklu życia w zarządzaniu produktem. 1st ed. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, 2020
3. Bendkowski J. Matusek M. Logistyka produkcji: praktyczne aspekty. Cz. 1-3. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013.
4. Matuszek J. Logistyka produkcji. Wyd. PWSZ w Wałbrzychu, 2012.
5. Szymonik A. Logistyka produkcji: procesy, systemy, organizacja. Difin, Warszawa, 2012.
6. Harris Ch., Wilson E., Harris R. Logistyka wewnętrzna fabryki: wg zasad Lean Manufacturing: przewodnik po systemie zarządzania materiałami dla specjalistów z produkcji, zarządzania produkcją, zakupów, zaopatrzenia oraz technologii. Wyd. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław, 2013.
7. Krawczyk S., Tubis A., Burghardt A., Kobyła A. Logistyka w przedsiębiorstwie, CL Consulting i Logistyka, Wrocław, 2016.
8. Golińska P., Wybrane problemy logistyki produkcji, Poznań: Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2011.
9. Logistyka produkcji: teoria i praktyka, red. M. Fertsch, P. Cyplik, Ł. Hadaś, Poznań: Instytut Logistyki i Magazynowania, 2010.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zimon G., Zimon D., Pacana A. Inżynierskie metody i narzędzia doskonalenia procesów logistycznych w przedsiębiorstwie. Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2019.
2. Szymonik A., Nowak I. Współczesna logistyka. Difin, Warszawa, 2018.
3. Magiera M. Wybrane metody planowania przepływów produktów przez linie produkcyjne i łańcuchy dostaw. Wyd. AGH, Kraków, 2016.
4. Kauf S., Tłuczak A., Optymalizacja decyzji logistycznych. Difin, Warszawa, 2016.
5. Śliwczyński B., Koliński A., Andrzejczyk P. Organizacja i monitorowanie procesów produkcyjnych. ILiM, Poznań, 2013.
6. M. Fertsch, P. Cyplik, Ł. Hadaś, Logistyka produkcji. Teoria i praktyka, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2010.
7. I. Durlak, Inżynieria zarządzania, Część I i II, Wyd. Placet, Warszawa 2005.
8. Logistyka a Jakość - Pismo menadżerów logistyki. <http://www.laj.pl>
9. Instytut Logistyki i Magazynowania. <http://www.ilim.poznan.pl>
10. Czasopismo Logistyka. <http://www.czasopismologistyka.pl/>
11. Logistyka.net.pl. <http://www.logistyka.net.pl>
12. Eurologistics. [www.logistykafirm.com](http://www.logistykafirm.com)

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Logistyka produkcji** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01	KZIP_W03	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8	N1, N2

PEU_W02	KZIP_W03	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8	N1, N2
PEU_U01	KZIP_U02	C2	Proj1, Proj2, Proj3, Proj4, Proj5, Proj6, Proj7, Proj8	N3, N4
PEU_U02	KZIP_U02	C2, C3	Proj1, Proj2, Proj3, Proj4, Proj5, Proj6, Proj7, Proj8	N3, N4

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: **Seminarium dyplomowe**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Diploma seminar**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria systemów transportowych**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI1016**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					30
Forma zaliczenia					
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)					

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień objętych programem studiów
2. Deficyt punktów ECTS nie większy niż to wynika z uchwały Rady Wydziału

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy na temat wymogów pisania pracy dyplomowej inżynierskiej
- C2. Nabycie umiejętności prezentacji pracy własnej oraz obrony zawartych tez
- C3. Nabycie umiejętności prowadzenia dyskusji na tematy inżynierskie oraz formułowania własnego stanowiska



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi przygotować prezentację, omówić cel i zakres pracy inżynierskiej oraz postępy w jej realizacji

PEU\_U02 - Potrafi prowadzić dyskusje na tematy inżynierskie, w tym prezentować własne stanowisko

PEU\_U03 - Potrafi sformułować cel pracy inżynierskiej oraz dobrać metody do jego realizacji

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy i kompetencji zawodowych

PEU\_K02 - Rozumie potrzebę prowadzenia dyskusji nad sposobem rozwiązywania problemów inżynierskich

PEU\_K03 - Ma świadomość wpływu swoich decyzji na sposób funkcjonowania przedsiębiorstw

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Omówienie planu i sposobu prowadzenia seminarium oraz harmonogramu wystąpień	1
Sem2	Przekazanie wiedzy na temat zasad przygotowania prezentacji oraz sposobu jej prowadzenia	1
Sem3	Przekazanie wiedzy na temat pisania pracy dyplomowej inżynierskiej oraz przebiegu egzaminu dyplomowego	2
Sem4	Prezentacja własnych tematów prac inżynierskich (dyskusja merytoryczna)	11
		Suma: 15

## 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	PEU_U01, PEU_U03	Ocena sposobu przygotowania, zaprezentowania prezentacji

F2	PEU_K01, PEU_K02, PEU_U02, PEU_K03	Udział w dyskusji
P = 0,8*F1+0,2*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Kowalkowska, A. (2022). Esej naukowy jako trening przed pisaniem pracy dyplomowej. Tutoring Gedanensis, 7 (3)
2. Majchrzak J.:Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2009 2. Brycz B.: Przewodnik dla piszących prace magisterskie w zakresie zarządzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Wiszniewski A.: Sztuka pisania. Videograf II, Katowice 2003
2. Wiszniewski A.: Sztuka mówienia. Videograf II, Katowice 2003

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Seminarium dyplomowe**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_U, PEU_K	KZIP_K06, KZIP_K07, KZIP_U19, KZIP_U20	C1, C2, C3	Sem1, Sem2, Sem3, Sem4	N1, N2, N3

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: **Praca dyplomowa**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Diploma thesis**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI1017, W10ZIP-SI2019**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				360	
Forma zaliczenia					
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				12	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				12	
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. Obszerna wiedza w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji.
2. Umiejętność pozyskiwania informacji technicznych z różnych źródeł, także w językach obcych.
3. Umiejętność wypowiadania się w dziedzinie naukowo-technicznej, uczestnictwa w dyskusji, przygotowywania i wygłaszania prezentacji.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie umiejętności edytorskiego i merytorycznego opracowania pracy dyplomowej inżynierskiej.
- C2. Nabycie umiejętności zaplanowania i przeprowadzenia badań lub prac projektowych, formułowania wniosków oraz prezentacji wyników własnej pracy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**I. Z zakresu wiedzy:**

**II. Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 - Student umie definiować założenia projektowe lub badawcze, wybrać i opisać narzędzia projektowe lub metody badawcze stosowane do realizacji celu pracy.

PEU\_U02 - Student umie scharakteryzować uzyskane wyniki, wyjaśnić otrzymane zależności oraz podsumować efekty własnych działań.

**III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEU\_K01 - Rozumie potrzebę określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Analiza stanu wiedzy w zakresie przedmiotu pracy dyplomowej. Sformułowanie wstępnych założeń do realizacji pracy.	2
Proj2	Realizacja etapów pracy dyplomowej.	11
Proj3	Prezentacja wyników zrealizowanych etapów pracy.	2
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. 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_K01	ocena realizacji wyznaczonych etapów pracy dyplomowej
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Zgodna z zakresem tematycznym pracy dyplomowej.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praca dyplomowa**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_U01, PEU_K	KZIP_K01, KZIP_K07, KZIP_U19, KZIP_U20			

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Nowoczesne metody obliczeniowe w projektowaniu CAD (MES)**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Modern computational methods in CAD design (FEM)**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie procesami wytwarzania**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI2009**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia					
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. Podstawy wytrzymałości materiałów. Znajomość rodzajów materiałów inżynierskich.
2. Algebra liniowa. Rachunek macierzowy
3. Znajomość podstawowych narzędzi CAD. Umiejętność przeprowadzenia analizy wytrzymałościowej metodami klasycznymi w zakresie sprężystym dla elementarnych elementów konstrukcyjnych.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy w zakresie teorii nowoczesnych metod obliczeniowych.
- C2. Nabycie umiejętności zbudowania modelu obliczeniowego w MES.
- C3. Umiejętność modelowania i prowadzenia symulacji komputerowych stanu wyężenia elementów konstrukcyjnych z wykorzystaniem nowoczesnych metod obliczeniowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Znajomość zasad budowy modeli obliczeniowych do analizy wytrzymałościowej metodami numerycznymi.

PEU\_W02 - Znajomość podstawy teorii metody elementów skończonych.

PEU\_W03 - Posiadanie podstawowej wiedzy o możliwościach zastosowania metody elementów skończonych w obliczeniach inżynierskich.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Umiejętność doboru adekwatnego modelu do obliczeń numerycznych oraz umiejętność zastosowania niezbędnych uproszczeń przy budowie tego modelu.

PEU\_U02 - Umiejętność przeprowadzenia obliczeń MES w zakresie statyki liniowej, analizy częstotliwościowej i analizy wyboczeniowej.

PEU\_U03 - Umiejętność analizy i walidacji wyników obliczeń oraz zastosowania ich do prostej optymalizacji wytrzymałościowej.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do modelowania metodami numerycznymi. Uproszczenia stosowane przy modelowaniu.	2
Wy2	Podstawowe założenia numerycznych metod obliczeniowych na przykładzie metody elementów skończonych.	1
Wy3	Funkcje aproksymacyjne stosowane w modelach dyskretnych i ich wpływ na dokładność wyników obliczeń.	2
Wy4	Zastosowanie funkcji aproksymacyjnej do budowy macierzy sztywności pręta.	1
Wy5	Klasyfikacja elementów skończonych ze względu na przestrzeń modelowania, geometrię, funkcje kształtu, rodzaj analizy.	1
Wy6	Modele obliczeniowe w przestrzeni 2D oraz modele osiowosymetryczne.	2
Wy7	Zasady prawidłowej dyskretyzacji i jej wpływ na dokładność obliczeń.	2
Wy8	Podstawowe rodzaje analiz numerycznych: statyka liniowa, dynamika liniowa, analiza częstotliwościowa, analiza wyboczeniowa. Optymalizacja topologiczna.	1
Wy9	Modelowanie ram i kratownic.	1
Wy10	Modelowanie struktur cienkościennych.	1
Wy11	Modelowanie struktur objętościowych	1
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie programu zajęć laboratoryjnych. Wprowadzenie do środowiska programu obliczeniowego.	1

Proj2	Zasady budowania modelu fizycznego, idealizacja układu, uproszczenia stosowane w modelach fizycznych	2
Proj3	Dyskretyzacja modeli bryłowych, analiza czynników (rodzaj elementu skończonego, gęstość dyskretyzacji) wpływających na dokładność obliczeń	4
Proj4	Projektowanie i modelowanie cienkościennych konstrukcji belkowych i powłokowych	4
Proj5	Warunki brzegowe: zasady dobierania stopni swobody i różne sposoby modelowania obciążeń.	3
Proj6	Zasady budowania modelu ustroju nośnego o złożonej strukturze (ramowo-powłokowe, powłokowo-bryłowe)	4
Proj7	Zasady modelowania i projektowania węzłów konstrukcyjnych oraz sposoby przenoszenia obciążeń zewnętrznych.	3
Proj8	Metody analizy wyników, kryteria wyęźnienia.	2
Proj9	Analizy drgań własnych, stateczności sprężystej (wyboczenia) konstrukcji oraz analiza cieplno-sprężysta elementu konstrukcyjnego	4
Proj10	Samodzielne modelowanie wybranego węzła lub konstrukcji nośnej	3
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. praca własna - przygotowanie do projektu  
N2. ćwiczenia problemowe  
N3. prezentacja 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	ocena części obliczeniowej projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Rusinski E., Czmochoowski J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000

Zienkiewicz, O: Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics. Elsevier LTD, Oxford; Edycja 7 2013

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Rusiński E.: Zasady projektowania konstrukcji nośnych pojazdów samochodowych. Oficyna Wyd. PWr Wrocław 2002

Kurowski P.M.: Finite Element Analysis for Design Engineers.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Nowoczesne metody obliczeniowe w projektowaniu CAD (MES)**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	KZIP_W06	C1	Wy1 - Wy11	N4
PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	KZIP_U05	C2, C3	Proj1- Proj10	N1, N2, N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Smolnicki tel.: 71 320-42-83 email: Tadeusz.Smolnicki@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Operacyjne sterowanie wytwarzaniem**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Operational control of manufacturing**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie procesami wytwarzania**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI2010**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia					
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 funkcjonowania przedsiębiorstwa wytwórczego.
2. Znajomość zagadnień procesów technologicznych w wytwarzaniu.
3. Znajomość obsługi komputera (Windows).

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z istotą operacyjnego sterowania wytwarzaniem w różnych gałęziach przemysłu.
- C2. Zapoznanie z metodami i problemami harmonogramowania zleceń produkcyjnych.
- C3. Nabranie umiejętności harmonogramowania z wykorzystaniem dedykowanego narzędzia informatycznego.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Znajomość zasad i metod budowania harmonogramów dla realizacji zleceń produkcyjnych.

PEU\_W02 - Znajomość podstawowych kryteriów optymalizacji harmonogramów.

PEU\_W03 - Poznanie strategii harmonogramowania w przedsiębiorstwach z różnych branż przemysłowych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Umiejętność przygotowania harmonogramu dla realizacji zleceń produkcyjnych.

PEU\_U02 - Umiejętność korzystania z narzędzi informatycznych przy budowaniu harmonogramów.

PEU\_U03 - Umiejętność poddania harmonogramu optymalizacji według wybranych kryteriów.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Operacyjne sterowanie wytwarzaniem w różnych gałęziach przemysłu.	2
Wy2	Metody i techniki operacyjnego sterowania wytwarzaniem.	2
Wy3	Harmonogramowanie zleceń produkcyjnych na przykładzie wybranego narzędzia informatycznego.	2
Wy4	Przykład operacyjnego sterowania wytwarzaniem w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym	2
Wy5	Algorytmy harmonogramowania oraz metody optymalizacji harmonogramów	2
Wy6	Przykład harmonogramowania w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym	2
Wy7	Metody harmonogramowania w wybranym narzędziu informatycznym	2
Wy8	Metody pozyskiwania danych produkcyjnych	1
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Budowa prostego harmonogramu.	2
Proj2	Skracanie czasu realizacji zleceń produkcyjnych w opracowanym harmonogramie.	2
Proj3	Harmonogramowanie procesów montażowych.	2
Proj4	Samodzielna budowa harmonogramu i zastosowanie poznanych metod skracania czasu realizacji.	2
Proj5	Budowa i porównanie różnych wersji harmonogramu.	2
Proj6	Wprowadzanie modyfikacji harmonogramu na skutek awarii lub planowanych czynności utrzymania ruchu	2
Proj7	Stosowanie algorytmów optymalizacyjnych w harmonogramowaniu zleceń produkcyjnych	2

Proj8	Modyfikacja harmonogramu na skutek uzyskanych aktualnych danych czasowych z produkcji	1
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. case study N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów 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_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	Wykonanie zadania projektowego.
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Czesław Smutnicki, Algorytmy szeregowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, ISBN: 83-87674-39-7
2. Muhlemann A., Oakland J., Lockyer K.: Zarządzanie Produkcją i Usługi, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Brzeziński M.: Organizacja i sterowanie produkcją, Placet, Warszawa 2002
2. Durlik I.: Organizacja i zarządzanie produkcją, Warszawa 2002

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Operacyjne sterowanie wytwarzaniem**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	KZIP_W03	C1, C2, C3	Wy1 - Wy8	N1, N3
PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	KZIP_U02	C1, C2, C3	Wy1 - Wy8	N1, N2

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: **Organizacja i optymalizacja procesów produkcyjnych**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Organization and optimization of production processes**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie procesami wytwarzania**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI2011**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia					
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. Umiejętność podstawowego programowania w dowolnym obiektowym języku programowania (preferowany język Java)
2. Podstawowa wiedza z zakresu budowy, organizacji i zarządzania systemem produkcyjnym

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy i umiejętności w zakresie analizy i optymalizacji systemów produkcyjnych
- C2. Zdobyć wiedzy i umiejętności w zakresie opracowywania, wykonywania i analizy wyników projektu symulacyjnego (z uwzględnieniem specyfiki środowiska wytwórczego), oraz wykonywania eksperymentów optymalizacyjnych z użyciem wielu kryteriów optymalizacji
- C3. Zdobyć wiedzy i umiejętności posługiwania się wybranym oprogramowaniem symulacyjnym

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru organizacji i analizy systemów produkcyjnych

PEU\_W02 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru opracowywania, wykonywania i analizy wyników projektu symulacyjnego z zastosowaniem optymalizacji wielokryterialnej

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student potrafi samodzielnie opracować nieskomplikowany model symulacyjny systemu produkcyjnego w wybranym programie symulacyjnym

PEU\_U02 - Student potrafi zaprojektować i wykonać eksperyment optymalizacyjny w wybranym programie symulacyjnym a następnie wykonać analizę wyników eksperymentu

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Student potrafi pracować w zespole trzyosobowym, przejąć w nim kierowniczą rolę i obiektywnie oceniać swoich współpracowników

PEU\_K02 - Student potrafi przygotować i zaprezentować analizę wyników projektu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	- Omówienie celu kursu, przedstawienie warunków zaliczenia.	1
Wy2	- Wprowadzenie do teorii eksperymentu - Podstawowe narzędzia statystyczne	2
Wy3	- Podstawy wiedzy o systemie produkcyjnym - Wprowadzenie do analizy procesów produkcyjnych - Wprowadzenie do metod optymalizacji problemów produkcyjnych	2
Wy4	- Metody modelowania i symulacji systemów (ciągła, zdarzeń dyskretnych, dynamika systemów, agentowa, hybrydowa) - Systemy ciągłe - studium przypadku - Systemy dyskretne - studium przypadku	2
Wy5	- Wprowadzenie do wybranego programu symulacyjnego: instalacja pakietu, interfejs użytkownika - Modelowanie i analiza procesu magazynowego - tutorial	2
Wy6	- Modelowanie i analiza procesu transportowego - tutorial	2
Wy7	- Modelowanie i analiza procesu wytwórczego (przetwarzanie i montaż) - tutorial	2
Wy8	- Podsumowanie - prezentacja rzeczywistych projektów - Zaliczenie wykładu - test	2
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	- Organizacja zajęć, - Omówienie celu kursu, przedstawienie systemu punktacji projektów i warunków zaliczenia. - Przedstawienie harmonogramu wykonywania projektu i wprowadzenie do ich tematyki.	2

Proj2	Budowa modelu symulacyjnego systemu produkcyjnego, eksperyment optymalizacyjny	13
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna - przygotowanie do projektu  
 N2. eksperyment laboratoryjny  
 N3. przygotowanie sprawozdania  
 N4. wykład problemowy  
 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
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	Raport
P = F1		



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] A. P. Muhlemann, J. S. Oakland, i K. G. Lockyer, Zarządzanie: Produkcja i Usługi, Wyd. 3. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001.
- [2] A. M. Law, Simulation modeling and analysis, 4th ed., McGraw-Hill international ed. Boston: McGraw-Hill Higher Education, 2007.
- [3] Discrete-event system simulation, 5th ed. Upper Saddle River: Pearson Education, 2010.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] J. D. Sterman, Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world. Boston [etc.]: Irwin /McGraw-Hill. McGraw-Hill Higher Education, 2000.
- [2] D. Burchart-Korol i J. Furman, Zarządzanie produkcją i usługami. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007.

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Organizacja i optymalizacja procesów produkcyjnych** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W06	C1, C2, C3	wykład	N4, N5
PEU_U, PEU_K	KZIP_K05, KZIP_U05	C1, C2, C3	projekt	N1, N2, N3, N5

## 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: **Praca przejściowa**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Pre-final project**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie procesami wytwarzania**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI2012**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				120	
Forma zaliczenia					
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				2.8	

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę na temat sposobu funkcjonowania przedsiębiorstw
2. Ma wiedzę na temat zarządzania systemami produkcyjnymi i metod organizacji produkcji
3. Ma podstawową wiedzę inżynierską

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności z zakresu projektowania, zarządzania i usprawniania działalności systemów produkcyjnych
- C2. Nabycie umiejętności przyjmowania różnych ról organizacyjnych i pracy w grupie
- C3. Nabycie umiejętności posługiwania się wybranymi metodami planowania i organizowania systemów produkcyjnych
- C4. Nabycie umiejętności prowadzenia badań i pisania prac inżynierskich

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi diagnozować problemy organizacyjne i dobierać metody do ich rozwiązywania

PEU\_U02 - Potrafi proponować rozwiązania problemów inżynierskich i organizacyjnych

PEU\_U03 - Potrafi projektować system produkcyjny lub proponować sposób usprawnienia istniejącego systemu

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Posiada umiejętność pracy w zespole

PEU\_K02 - Posiada umiejętność prezentacji wyników pracy własnej i zespołu

PEU\_K03 - Potrafi dyskutować na tematy inżynierskie

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie celów, planu i harmonogramu zajęć. Organizacja zajęć i wybór przedsiębiorstw przez grupy studentów	3
Proj2	Omówienie zakresu prac do realizacji przez poszczególne grupy projektowe. Wybór ról organizacyjnych ustalenie zasad komunikacji w grupach	2
Proj3	Diagnoza stanu obecnego wybranych przedsiębiorstw w poszczególnych obszarach funkcjonalnych	6
Proj4	Wybór problemów organizacyjnych do dalszej analizy	2
Proj5	Opracowanie wyników pracy w postaci raportu. Prezentacja i dyskusja wyników prac	2
Proj6	Analiza wybranych problemów organizacyjnych przy pomocy metod twórczego rozwiązywania problemów	4
Proj7	Przeprowadzenie analizy ilościowej i oszacowanie możliwości poprawy w analizowanych obszarach funkcjonalnych	6
Proj8	Dobór metod do rozwiązania zidentyfikowanych problemów. Opracowanie programów naprawczych	3
Proj9	Opracowanie wyników pracy w postaci raportu. Prezentacja i dyskusja wyników prac	2
Proj10	Opracowanie sposobów implementacji opracowanych rozwiązań (programów naprawczych) w analizowanych systemach produkcyjnych	3
Proj11	Analiza i oszacowanie ilościowe korzyści dla przedsiębiorstw z wdrożenia programów naprawczych	3
Proj12	Ocena poprawy efektywności w analizowanych obszarach funkcjonalnych	3
Proj13	Opracowanie dokumentacji technicznej i organizacyjnej	4
Proj14	Prezentacje końcowe prac i dyskusja	2
		Suma: 45

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

## 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_U1, PEU_U2, PEU_U3	średnia ocen z realizacji poszczególnych etapów projektu
F2	PEU_K3, PEU_U3	Udział w dyskusjach problemowych
F3	PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2	Obrona projektu
$P = 0,6 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Łunarski J.: Projektowanie procesów : technicznych, produkcyjnych i gospodarczych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2012; 3. Rogowski A.: Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, Wydawnictwa Fachowe CeDeWu, Warszawa 2010; 4. Gajdzik B.: Organizacja i zarządzanie w przemyśle, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008; 5. Pająk E.: Zarządzanie produkcją : produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czasopismo "Zarządzanie Przedsiębiorstwem"
2. Czasopismo "Organizacja Przedsiębiorstw"

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Praca przejściowa**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_U, PEU_K	KZIP_K03, KZIP_K04, KZIP_U23	C1, C2, C3, C4	Zajęcia projektowe 1-14	N1, N2, N3, N4, N5

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Planowanie wytwarzania w systemach CAPP**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Manufacturing planning in CAPP systems**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie procesami wytwarzania**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI2013**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia					
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. Podstawowe wiadomości na temat opracowaniu procesu technologicznego
2. Umiejętność analitycznego myślenia i porządkowania wiedzy technicznej.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem kursu jest przedstawienie metod i technik wykorzystywanych w planowaniu procesów z wykorzystaniem technologii komputerowych.
- C2. Przekazanie wiedzy na temat możliwości formalizacji i zapisu wiedzy technologicznej.
- C3. Opanowanie umiejętności przetwarzania wiedzy technologicznej z użyciem systemów ekspertowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Posiadać wiedzę z zakresu systematyki procesów technologicznych w systemach CAPP

PEU\_W02 - Zapisywać wiedzę technologiczną w regułowych systemach ekspertowych.

PEU\_W03 - Doskonalić strukturę oraz sposób działania systemów ekspertowych w obszarze procesów technologicznych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Porządkować operacje technologiczne z uwagi na następstwo technologiczne.

PEU\_U02 - Dobierać adekwatne sposoby wytwarzania w funkcji oczekiwanych efektów produkcji

PEU\_U03 - Zapisywać wiedzę technologiczną w postaci atrybutów, reguł, faktów i obiektów.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Opanować umiejętność pracy w grupie z uwzględnieniem podziału zadań

PEU\_K02 - Potrafić przekazywać swoje konstruktywne uwagi innym osobom w trakcie realizacji projektu jak również wysłuchać i wziąć pod uwagę spostrzeżenia innych osób współpracujących w grupie.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Metody planowania procesów technologicznych w wytwarzaniu: tradycyjne, wspierane technologiami komputerowymi.	4
Wy2	Wariantowe systemy CAPP: struktura, algorytmy, zasady działania. Obiekty elementarne w wytwarzaniu.	2
Wy3	Przetwarzanie danych geometrycznych w systemach CAPP. Identyfikacja technologicznych obiektów elementarnych. Generacyjne systemy CAPP: założenia, architektura, funkcjonalność.	2
Wy4	Techniki sztucznej inteligencji w planowaniu procesów technologicznych : systemy ekspertowe, metody oparte na regułach.	2
Wy5	Zarządzanie wiedzą technologiczną. Modelowanie procesów decyzyjnych.	2
Wy6	Przykłady rozwiązań z klasy systemów CAPP w oprogramowaniu CAD/CAM.	3
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie możliwości systematyki wiedzy z wykorzystaniem systemów ekspertowych z regułowym zapisem wiedzy.	4
Proj2	Struktura reprezentacji regułowej: atrybuty, typy atrybutów, reguły proste i złożone. Opracowanie prostego systemu ekspertowego.	4
Proj3	Rozbudowany system ekspertowy z regułami, faktami i obiektami. Napisanie instrukcji narzucającej sposób konwersacji użytkownika z systemem oraz przebieg wnioskowania.	6
Proj4	Wybór tematu indywidualnego projektu. Podział na grupy projektowe. Zebranie wiedzy technologicznej z wybranego tematu.	4
Proj5	Zamodelowanie procesu decyzyjnego.	2

Proj6	Opracowanie struktury systemu ekspertowego oraz programu sterującego przetwarzaniem wiedzy w zakresie wybranego etapu procesu technologicznego.	6
Proj7	Rozwój i testowanie systemu ekspertowego. Wystawienie ocen.	4
		Suma: 30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. ćwiczenia problemowe  
 N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
 N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 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
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	obrona wykonanego projektu
P = F1		



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Miecielica M., Wiśniewski W.: Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych. Wydawnictwo Naukowe PWN/MIKOM 2005
2. Przybylski W., Mariusz D.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. Podstawy i zastosowanie. WNT 2007

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Rutkowski, L.; Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2005
2. Knosala R.: „Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji” WNT Warszawa, 2002
3. Gupta I. , Nagpal G., "Artificial Intelligence and Expert Systems", Wydawca Mercury Learning & Information, 2020, ISBN 1683925076, 9781683925071

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Planowanie wytwarzania w systemach CAPP** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W02, KZIP_W06		wykład	
PEU_U, PEU_K	KZIP_K01, KZIP_K03, KZIP_U01, KZIP_U05		projekt	

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: kamil.krot@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Eksploatacja systemów produkcyjnych**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Operation of production systems**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie procesami wytwarzania**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI2015**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia					
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. Student ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów i zespołów maszynowych oraz zasad ich doboru i konstruowania
2. Student ma ugruntowaną wiedzę z zakresu podstawowych technik wytwarzania i roli maszyn technologicznych
3. Student ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, informatyki i materiałoznawstwa

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Student pozna ogólne zasady związane z użytkowaniem, konserwacją i naprawą maszyn  
 C2. Student pozna podstawowe metody diagnostyczne badania stanu technicznego maszyn  
 C3. Student pozna możliwości zarządzania eksploatacją, planowaniem i prowadzeniem gospodarki remontowej w przedsiębiorstwie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student zna podstawowe zasady użytkowania, konserwacji i napraw maszyn i urządzeń wytwórczych

PEU\_W02 - Student zna podstawowe zasady użytkowania, konserwacji i napraw maszyn i urządzeń wytwórczych

PEU\_W03 - Student zna podstawowe zasady użytkowania, konserwacji i napraw maszyn i urządzeń wytwórczych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do formułowania działań technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych w zakresie eksploatacji maszyn i urządzeń wytwórczych

PEU\_U02 - Student potrafi opracować ogólne założenia dla prac remontowo-naprawczych

PEU\_U03 - Student potrafi wykorzystać nowoczesne narzędzia informatyczne do komputerowego zarządzania procesami eksploatacji

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - The student is able to use modern IT tools for computerized management of maintenance processes

PEU\_K02 - Student potrafi wykorzystywać nowoczesne narzędzia informatyczne

PEU\_K03 - Student rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Maszyny i urządzenia wytwórcze - aktualne tendencje rozwojowe. Podstawowe wymagania eksploatacyjne (elastyczność, produktywność, wydajność, dokładność i inne). Analiza przyczynowo-skutkowa awarii maszyn	3
Wy2	Podstawowe zagadnienia eksploatacji maszyn (eksploatacja, eksploatyka, wymagania eksploatacyjne). Definicje i określenia niezawodności	3
Wy3	Modele eksploatacyjne i zasady sterowania eksploatacją. Strategie eksploatacji. Zbiór zasad rządzących eksploatacją maszyn	3
Wy4	Fizykochemiczne podstawy eksploatacji maszyn (tarcie, zużycie, smarowanie). Gospodarka olejowa	3
Wy5	Rodzaje napraw (bieżące, średnie, główne). Dyrektywa UE w zakresie remontów maszyn	3
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie. Prezentacja wybranego systemu CMMS - interfejs użytkownika, podstawowe moduły	3
Proj2	Identyfikacja obiektów konserwacji dla wybranych maszyn i urządzeń	3
Proj3	Budowanie struktury eksploatacyjnej	3
Proj4	Zestawienie czynności eksploatacyjnych, instrukcji wykonania oraz niezbędnych materiałów	3
Proj5	Definicja marszrut dla inspekcji: kontrola i smarowanie	3
Proj6	Planowanie obciążenia pracowników. Generowanie kart z zadaniami dla obiektów konserwacji	3

Proj7	Gospodarka magazynowa dla części zamiennych: karta części, stany magazynowe	3
Proj8	Analiza wpływu czynności eksploatacyjnych na wskaźniki KPI	3
Proj9	Analiza i optymalizacja czasów czynności eksploatacyjnych	3
Proj10	Zaliczenie i obrona projektu	3
		Suma: 30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. konsultacje  
N3. 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 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, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03	Ocena zadań realizowanych w ramach kolejnych tematów.
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. Wyd. WSiP. Warszawa, 2007  
 Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Wyd. Pol. Koszalińskiej. Koszalin, 2011  
 Kaźmierczak J.: Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Pol. Śląskiej. Gliwice, 2000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Hebda M.: Elementy teorii eksploatacji systemów technicznych. Wyd. MCNEMT. Radom, 1990  
 Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. ATR Bydgoszcz. Bydgoszcz, 1996  
 Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT Warszawa, 2000

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Eksploatacja systemów produkcyjnych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W05	C1, C2	wykład	N1, N2
PEU_U, PEU_K	KZIP_K06, KZIP_K08, KZIP_U04	C3	projekt	N2, N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Robert Dziejdzic tel.: 41-85 email: robert.dziejdzic@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Programowanie obrabiarek CNC**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Programming of CNC machine tools**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie procesami wytwarzania**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI2016**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia					
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. Procesy i techniki wytwarzania
2. Maszyny i urządzenia technologiczne
3. Projektowanie procesów technologicznych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie słuchaczy z zasadą działania obrabiarek CNC
- C2. Zapoznanie słuchaczy z komendami wykorzystywanymi w programowaniu obrabiarek CNC
- C3. Zapoznanie słuchaczy z budową programów sterujących i metodami wspomaganie pracy programisty.
- C4. Zapoznanie słuchaczy z zasadami wdrażania procesów technologicznych na obrabiarkach sterowanych numerycznie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie zdefiniować proces technologiczny na obrabiarki CNC

PEU\_W02 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie opisać kontur przedmiotu obrabianego pod kątem programowania jego obróbki

PEU\_W03 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie zdefiniować ręcznie program sterujący na obrabiarkę CNC

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - W wyniku zajęć student powinien umieć opracować programy sterujące na podstawowe typy obrabiarek CNC

PEU\_U02 - W wyniku zajęć student powinien umieć korzystać z funkcji sterowania CNC wspomagających pracę technologa programisty

PEU\_U03 - Poznać zasady wdrażania programów na obrabiarki CNC

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zarys budowy obrabiarek CNC, napędy ,układy pomiarowe i kontrolne, układy współrzędnych, zasada działania układów CNC.	3
Wy2	Wprowadzenie do programowania obrabiarek CNC, podstawowe ruchy i komendy sterujące.	3
Wy3	Struktura programu sterującego, parametry pracy narzędzi i korekcja narzędzia	3
Wy4	Technika podprogramów, transformacje układów współrzędnych	3
Wy5	Cykle obróbkowe, programowanie we współrzędnych biegunowych	3
		Suma: 15
Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Dobór obrabiarki, wybór i przygotowanie środowiska programistycznego do pracy, utworzenie programu sterującego. Definicja przygotówki, dobór narzędzi i oprzyrządowania, wyznaczanie parametrów obróbki.	3
Lab2	Programowanie podstawowych zabiegów technologicznych z wykorzystaniem ruchów prostoliniowych i po konturze. Ruch z zastosowaniem korekcji wymiarów narzędzia.	3
Lab3	Technika podprogramów, programowanie przyrostowe, wykorzystanie funkcji pętli w przebiegu programu. Transformacje układu współrzędnych. Programowanie ruchów po łuku i okręgu.	3
Lab4	Wykorzystanie cykli obróbkowych w programowaniu.	3
Lab5	Zaawansowane techniki programowania.	3
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. praca własna - przygotowanie do laboratorium  
 N3. 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_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Kartkówka
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03 PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = 0.4*F1 + 0.6*F2		



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

J.Kosmol, H.Słupik; "Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie", Wyd.Pol.Śl., Gliwice 2001;  
 Katalogi narzędzi skrawających;  
 G. Nikiel, Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/ 840D, Prace Akademi Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała 2004, opracowanie dostępne w Internecie  
 Jan Szadkowski, Roman Stryczek, Grzegorz Nikiel Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki sterowane numerycznie Bielsko-Biała 1995  
 Katalogi narzędzi wykorzystywanych na tokarkach CNC  
 Siemens SINUMERIK 840D sl / 828D Przygotowanie do pracy  
 Stryczek R, Pytlak B. Elastyczne programowanie obrabiarek  
 Siemens SINUMERIK 840D sl/828D Podstawy Programowania Podręcznik

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

K. Dudik, E. Górski, „PORADNIK INŻYNIERA Obróbka skrawaniem. Tom 1,2,3.” WNT Warszawa 1991-1999;  
 Katalogi narzędzi skrawających

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Programowanie obrabiarek CNC** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W02, KZIP_W06	C1, C2, C3	wykład	N1, N3
PEU_U	KZIP_U01, KZIP_U05	C2, C3, C4	lab.	N2, N3

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marcin Madeja tel.: 3204185 email: marcin.madeja@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Logistyka systemów produkcyjnych**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Logistics of production systems**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie procesami wytwarzania**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI2017**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia					
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 organizacji i funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego.

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie słuchaczy z najważniejszymi pojęciami logistyki systemów produkcyjnych

C2. Nabycie przez studenta umiejętności rozwiązywania problemów z zakresu logistyki systemów produkcyjnych dotyczących

zapewnienia optymalnego przepływu materiałów i informacji w procesie produkcji oraz zagadnień utrzymania ruchu

C3. Zapoznanie z integracyjną i systemową rolą logistyki wewnętrznej

C4. Nakreślenie miejsca logistyki w przedsiębiorstwie produkcyjnym

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Ma podstawową wiedzę na temat logistyki systemów produkcyjnych w przedsiębiorstwach oraz jej znaczenia w ramach funkcjonowania procesów produkcyjnych

PEU\_W02 - Potrafi zdefiniować i scharakteryzować system logistyczny przedsiębiorstwa produkcyjnego

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi analizować procesy logistyczne oraz ich wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa produkcyjnego, w tym zasobów ludzkich

PEU\_U02 - Potrafi zaprojektować podstawowe procesy w ramach logistyki wewnętrznej przedsiębiorstwa

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w celu rozstrzygnięcia problemów operacyjnych i prawnych

związanych z prawidłowym funkcjonowaniem procesów w przedsiębiorstwie produkcyjnym

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Logistyka systemów produkcyjnych - wprowadzenie. Logistyka w strategii przedsiębiorstwa.	2
Wy2	Procesy przepływu materiałów, półproduktów i wyrobów gotowych w procesach produkcyjnych. Planowanie i sterowanie przepływami fizycznymi w systemie produkcyjnym.	2
Wy3	Zarządzanie zapasami produkcji w toku. Planowanie potrzeb materiałowych. Obliczenia produkcyjne w zakresie zapotrzebowania materiałowego.	2
Wy4	Metody i narzędzia logistyki produkcji. Współczesne podejście do logistyki produkcji: Europa, USA, Japonia.	2
Wy5	Transport wewnętrzny - wymagania, środki transportu, projektowanie zapotrzebowania. Urządzenia do składowania na wydziałach produkcyjnych.	2
Wy6	Inżynieria utrzymania ruchu. Kompleksowe utrzymanie produktywności - TPM (Total Productive Maintenance).	2
Wy7	Logistyka 4.0 w systemach sterowania i utrzymania produkcji.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
Forma zajęć - Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wybór i charakterystyka produktu.	2
Proj2	Mapowanie procesu produkcji.	2
Proj3	Projektowanie systemu zaopatrzenia materiałowego wewnętrznego.	2
Proj4	Określenie zapotrzebowania - zasoby ludzkie oraz urządzenia transportu wewnętrznego.	2
Proj5	Rozplanowanie dróg transportowych.	2

Proj6	Rozplanowanie buforów międzyoperacyjnych.	2
Proj7	Dobór systemu utrzymania ruchu.	2
Proj8	Prezentacja projektu - zaliczenie kursu.	1
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna  
N2. konsultacje  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
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	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	ocena przygotowania projektu
F2	PEU_K01	obrona projektu
P = 1/2F1+1/2F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Rudawska A. Logistyka procesów produkcji. WKiŁ Warszawa, 2016.
2. Bendkowski J. Matusek M. Logistyka produkcji: praktyczne aspekty. Cz. 1-3. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013.
3. Matuszek J. Logistyka produkcji. Wyd. PWSZ w Wałbrzychu, 2012.
4. Szymonik A. Logistyka produkcji: procesy, systemy, organizacja. Difin, Warszawa, 2012.
5. Harris Ch., Wilson E., Harris R. Logistyka wewnętrzna fabryki: wg zasad Lean Manufacturing: przewodnik po systemie zarządzania materiałami dla specjalistów z produkcji, zarządzania produkcją, zakupów, zaopatrzenia oraz technologii. Wyd. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław, 2013.
6. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami. Helion, Gliwice, 2007.
7. Krawczyk S., Tubis A., Burghardt A., Kobyłt A. Logistyka w przedsiębiorstwie, CL Consulting i Logistyka, Wrocław, 2016.
8. Golińska P., Wybrane problemy logistyki produkcji, Poznań: Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2011.
9. Logistyka produkcji: teoria i praktyka, red. M. Fertsch, P. Cyplik, Ł. Hadaś, Poznań: Instytut Logistyki i Magazynowania, 2010.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zimon G., Zimon D., Pacana A. Inżynierskie metody i narzędzia doskonalenia procesów logistycznych w przedsiębiorstwie. Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2019.
2. Szymonik A., Nowak I. Współczesna logistyka. Difin, Warszawa, 2018.
3. Pacana A., Zimon D., Zimon G. Wybrane metody zarządzania logistycznego. Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2018.
4. Pietroń R., Wielicka-Gańczarczyk K., Koncepcje logistyczne w zarządzaniu organizacją. Texter, Warszawa, 2018.
5. Magiera M. Wybrane metody planowania przepływów produktów przez linie produkcyjne i łańcuchy dostaw. Wyd. AGH, Kraków, 2016.
6. Kauf S., Tłuczak A., Optymalizacja decyzji logistycznych. Difin, Warszawa, 2016.
7. Śliwczyński B., Koliński A., Andrzejczyk P. Organizacja i monitorowanie procesów produkcyjnych. ILiM, Poznań, 2013.
8. M. Fertsch, P. Cyplik, Ł. Hadaś, Logistyka produkcji. Teoria i praktyka, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2010.
9. I. Durlik, Inżynieria zarządzania, Część I i II, Wyd. Placet, Warszawa 2005.
10. Logistyka a Jakość - Pismo menadżerów logistyki. <http://www.laj.pl>
11. Instytut Logistyki i Magazynowania. <http://www.ilim.poznan.pl>
12. Czasopismo Logistyka. <http://www.czasopismologistyka.pl/>
13. Logistyka.net.pl. <http://www.logistyka.net.pl>
14. Eurologistics. [www.logistikafirm.com](http://www.logistikafirm.com)

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Logistyka systemów produkcyjnych** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
--------------------------------	---	-----------------	-------------------	-------------------------------

PEU_W01	KZIP_W03	C1, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8	N1, N2
PEU_W02	KZIP_W03	C1, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy3, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8	N1, N2
PEU_U01	KZIP_K08, KZIP_U02	C2, C4	Proj1, Proj2, Proj4	N2, N3, N4
PEU_U02	KZIP_K08, KZIP_U02	C2, C4	Proj1, Proj2, Proj3, Proj4, Proj5, Proj6, Proj7, Proj8	N2, N3, N4
PEU_K01	KZIP_K08	C2	Proj1, Proj2, Proj3, Proj4, Proj5, Proj6, Proj7, Proj8	N2, N3, N4

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: **Seminarium dyplomowe**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Diploma seminar**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie procesami wytwarzania**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W10ZIP-SI2018**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					30
Forma zaliczenia					
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. Znajomość zagadnień objętych programem studiów
2. Deficyt punktów ECTS nie większy niż to wynika z uchwały Rady Wydziału

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy na temat wymogów pisania pracy dyplomowej inżynierskiej
- C2. Nabycie umiejętności prezentacji pracy własnej oraz obrony zawartych tez
- C3. Nabycie umiejętności prowadzenia dyskusji na tematy inżynierskie oraz formułowania własnego stanowiska

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi przygotować prezentację, omówić cel i zakres pracy inżynierskiej oraz postępy w jej realizacji

PEU\_U02 - Potrafi prowadzić dyskusje na tematy inżynierskie, w tym prezentować własne stanowisko

PEU\_U03 - Potrafi sformułować cel pracy inżynierskiej oraz dobrać metody do jego realizacji

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy i kompetencji zawodowych

PEU\_K02 - Rozumie potrzebę prowadzenia dyskusji nad sposobem rozwiązywania problemów inżynierskich

PEU\_K03 - Ma świadomość wpływu swoich decyzji na sposób funkcjonowania przedsiębiorstw

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Omówienie planu i sposobu prowadzenia seminarium oraz harmonogramu wystąpień	1
Sem2	Przekazanie wiedzy na temat zasad przygotowania prezentacji oraz sposobu jej prowadzenia	1
Sem3	Przekazanie wiedzy na temat pisania pracy dyplomowej inżynierskiej oraz przebiegu egzaminu dyplomowego	2
Sem4	Prezentacja własnych tematów prac inżynierskich (dyskusja merytoryczna)	11
		Suma: 15

## 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	PEU_U01, PEU_U03	Ocena sposobu przygotowania, zaprezentowania prezentacji



F2	PEU_K01, PEU_K02, PEU_U02, PEU_K03	Udział w dyskusji
P = 0,8*F1+0,2*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Kowalkowska, A. (2022). Esej naukowy jako trening przed pisaniem pracy dyplomowej. Tutoring Gedanensis, 7 (3)
2. Majchrzak J.:Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2009  
2. Brycz B.: Przewodnik dla piszących prace magisterskie w zakresie zarządzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Wiszniewski A.: Sztuka pisania. Videograf II, Katowice 2003
2. Wiszniewski A.: Sztuka mówienia. Videograf II, Katowice 2003

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Seminarium dyplomowe**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_U, PEU_K	KZIP_K06, KZIP_K07, KZIP_U19, KZIP_U20	C1, C2, C3	Sem1, Sem2, Sem3, Sem4	N1, N2, N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Podstawy elektrotechniki i elektroniki**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Fundamentals of Electrical Engineering and Electronics**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **W12ZIP-SI0002**Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia					
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. Wiedza, umiejętności i kompetencje wynikające z realizacji kursu Fizyka

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z analizą obwodów liniowych prądu stałego i zmiennego z wykorzystaniem podstawowych pojęć i praw elektrotechniki (prawo Ohma, I i II prawo Kirchoffa)
- C2. Zrozumienie budowy zasady działania i zastosowania wybranych elementów/przyrządów półprzewodnikowych i układów scalonych (analogowych i cyfrowych)
- C3. Poznanie zasady działania i zastosowania różnorodnych czujników wielkości fizycznych (temperatura, siła, przemieszczenie, światło, drgania)

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Student rozumie fizyczne podstawy funkcjonowania i zna zastosowanie elementów półprzewodnikowych

PEU\_W02 - Student zna zasadę działania i zastosowanie różnorodnych czujników wielkości fizycznych

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Trendy rozwojowe w elektronice. Technika analogowa i cyfrowa.	1
Wy2	Sygnały w elektronice: analogowe, cyfrowe (opis natury tych sygnałów)	1
Wy3	Opis właściwości elementów elektronicznych RLC, prawo Ohma.	2
Wy4	Zarys technologii przyrządów półprzewodnikowych. Złącze p-n: mechanizm formowania się złącza, charakterystyka stałoprądowa I-U.	2
Wy5	Tranzystory: bipolarne, unipolarne, polowe, złączowe - PNFET, unipolarne, polowe, z izolowaną bramką - MOSFET - budowa, zasada działania	2
Wy6	Konstrukcja i integracja układów elektronicznych	1
Wy7	Wzmacniacze operacyjne: historia, zastosowania, podstawowe układy pracy	2
Wy8	Czujniki wielkości fizycznych: temperatura, światło, siła, napięcie, ciśnienie	2
Wy9	Czujniki przemieszczenia, obrotów i drgań. Czujniki MEMS.	2
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

## 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		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, WKiŁ, Warszawa 2018

Watson J.: Elektronika, WKiŁ, Warszawa 2006

P. Hempowicz, R. Kielsznia, A. Piłatowicz, J. Szymczyk i inni, Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT, 2004

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Nührmann D.: Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz - elementy, WKiŁ, Warszawa 1983

Nührmann D.: Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz - układy, WKiŁ, Warszawa 1983

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Podstawy elektrotechniki i elektroniki**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEU_W	KZIP_W27		wykład	

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Piotr Pruchnicki email: piotr.pruchnicki@pwr.edu.pl

**KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa przedmiotu (polski): **ALGEBRA LINIOWA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZNĄ B**Nazwa przedmiotu (angielski): **LINEAR ALGEBRA WITH ANALYTIC GEOMETRY B**Poziom i forma studiów: **I, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy, kształcenia podstawowego z matematyki**Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>50</b>	<b>50</b>			
Forma zaliczenia	Egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	<b>2</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>2</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,5</b>	<b>0,7</b>			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Student ma wiadomości wymagane przy egzaminie maturalnym z matematyki na poziomie co najmniej podstawowym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami algebry liniowej i geometrii analitycznej.  
 C2 Przedstawienie metod rozwiązywania podstawowych problemów związanych z liczbami zespolonymi, macierzami, układami równań oraz geometrią analityczną w przestrzeni euklidesowej  $\mathbb{R}^3$ .

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe własności liczb zespolonych.

PEU\_W02 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące macierzy.

PEU\_W03 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące algebry wielomianów.

PEU\_W04 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe metody rozwiązywania równań liniowych.

PEU\_W05 Po ukończeniu przedmiotu student zna sposoby opisu prostych, płaszczyzn i krzywych stożkowych.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych.

PEU\_U02 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi posługiwać się notacją macierzową i stosować przekształcenia właściwe dla algebry macierzy i wyznaczników.

PEU\_U03 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi rozkładać wielomian na czynniki liniowe i kwadratowe oraz ułamek wymierny na rzeczywiste ułamki proste.

PEU\_U04 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi efektywnie rozwiązywać układy równań liniowych.

PEU\_U05 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi rozwiązywać problemy dotyczące wzajemnego położenia punktów, prostych oraz wektorów w przestrzeni euklidesowej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Po ukończeniu przedmiotu student zna reguły zachowań w środowisku akademickim.

PEU\_K02 Po ukończeniu przedmiotu student poprawia umiejętności komunikacyjne.

PEU\_K03 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi korzystać z wiarygodnych źródeł informacji naukowej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Macierz. Działania na macierzach. Macierz transponowana. Rodzaje macierzy (trójkątna, symetryczna, diagonalna etc.).	2
Wy2	Wyznacznik macierzy. Rozwinięcie Laplace'a. Dopełnienie algebraiczne elementu macierzy. Minor. Własności wyznaczników. Obliczanie wyznaczników. Twierdzenie Cauchy'ego o mnożeniu wyznaczników. Macierz nieosobliwa.	3
Wy3	Macierz odwrotna. Metoda dopełnień algebraicznych i przekształceń elementarnych. Własności macierzy odwrotnych. Równania macierzowe.	2
Wy4	Układ równań liniowych. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa. Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych.	3
Wy5	Liczba zespolona. Postać algebraiczna. Działania na liczbach zespolonych. Sprzężenie. Moduł. Argument.	2

Wy6	Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i postać wykładnicza. Wzór de Moivre'a. Pierwiastek n-tego stopnia z liczby zespolonej.	2
Wy7	Wielomian. Twierdzenie Bezout. Zasadnicze twierdzenie algebry. Pierwiastki wielomianów rzeczywistych.	2
Wy8	Dzielnik liniowy i kwadratowy wielomianu rzeczywistego. Rozkład wielomianu na czynniki. Funkcja wymierna. Rzeczywisty ułamek prosty. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.	2
Wy9	Geometria analityczna w przestrzeni $R^3$ . Działania na wektorach. Długość wektora. Iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany. Zastosowanie do obliczania pól i objętości.	2
Wy10	Płaszczyzna. Wektor normalny. Równanie ogólne, parametryczne, wyznacznikowe. Wzajemne położenie płaszczyzn.	2
Wy11	Prosta. Równanie parametryczne, kierunkowe, krawędziowe. Odległość punktu od prostej i od płaszczyzny. Wzajemne położenie prostych. Wzajemne położenie prostej i płaszczyzny. Rzut punktu na prostą i płaszczyznę.	2
Wy12	Krzywe stożkowe. Okrąg. Elipsa. Hiperbola. Parabola.	2
Wy13	Zastosowania algebry liniowej.	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Przekształcanie wyrażeń algebraicznych.	1
Ćw2	Rozwiązywanie zadań dotyczących tematów prezentowanych na wykładzie.	14
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład - metoda tradycyjna. N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna. N3. Praca własna studenta. N4. Konsultacje.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F,P - Ćw	PEU_U1 - PEU_U5, PEU_K1-PEU_K3	kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki
P-W	PEU_W1 - PEU_W5	egzamin

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2020.
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2022.
- [3] P. Kajetanowicz, J. Wierzejewski, Algebra z geometrią analityczną, PWN 2008.
- [4] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Algebra z geometrią, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2015.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, cz.I, WNT, 2002.
- [2] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.
- [3] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003.
- [4] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [5] E. Kącki, D. Sadowska, L. Siewierski, Geometria analityczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Wydziałowa Komisja Programowa ds. przedmiotów kształcenia podstawowego z matematyki**

**E-mail: [w13prodziekan.nauczania@pwr.edu.pl](mailto:w13prodziekan.nauczania@pwr.edu.pl)**



**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim **ANALIZA MATEMATYCZNA 1A**  
 Nazwa przedmiotu w języku angielskim **MATHEMATICAL ANALYSIS 1A**  
 Poziom i forma studiów: **I, stacjonarna**  
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy, kształcenia podstawowego z matematyki**  
 Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>30</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>125</b>	<b>75</b>			
Forma zaliczenia	Egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>	<b>3</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>3</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Wiedza z matematyki odpowiadająca maturze na poziomie podstawowym

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z podstawowymi funkcjami elementarnymi i ich własnościami.
- C2. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
- C3. Zapoznanie z pojęciem całki oznaczonej, jej podstawowymi własnościami oraz metodami obliczania.
- C4. Przedstawienie przykładów praktycznych zastosowań metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 znajomość wykresów i własności podstawowych funkcji elementarnych,

PEU\_W02 znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej,

PEU\_W03 znajomość pojęcia całki oznaczonej, jej własności i podstawowych zastosowań.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 umiejętność rozwiązywania typowych równań i nierówności z funkcjami elementarnymi,

PEU\_U02 umiejętność stosowania elementów badania przebiegu zmienności funkcji do rozwiązywania typowych zadań oraz umiejętność stosowania rachunku różniczkowego do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych,

PEU\_U03 umiejętność obliczania typowych całek oznaczonych i nieoznaczonych oraz umiejętność stosowania rachunku całkowego do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 ma świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<b>Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości o funkcjach.</b> Elementy logiki matematycznej. Definicja funkcji. Składanie funkcji. Przekształcanie wykresu. Funkcja monotoniczna, różnowartościowa. Funkcja liniowa, kwadratowa, wielomiany, funkcje wymierne. Funkcja odwrotna i jej wykres. Funkcje potęgowe i wykładnicze oraz odwrotne do nich. Koło trygonometryczne. Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne.	8
Wy2	<b>Ciągi liczbowe.</b> Ciągi ograniczone, monotoniczne. Granice właściwe i niewłaściwe ciągów liczbowych. Twierdzenia o granicach ciągów. Wyrażenia nieoznaczone. Liczba $e$ .	3
Wy3	<b>Granice funkcji, asymptoty, funkcje ciągłe.</b> Granice funkcji w punkcie i nieskończoności. Twierdzenia o granicach funkcji. Przykłady granic podstawowych wyrażeń nieoznaczonych. Asymptoty. Ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Podstawowe własności funkcji ciągłych. Przybliżone rozwiązywanie równań.	4
Wy4	<b>Rachunek różniczkowy.</b> Definicja pochodnej funkcji. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Pochodne podstawowych funkcji elementarnych. Reguły różniczkowania. Różniczka. Twierdzenie Lagrange'a. Przedziały monotoniczności funkcji. Reguła de l'Hospitala. Ekstrema lokalne i globalne. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych.	7
Wy5	<b>Całka nieoznaczona.</b> Definicja całki nieoznaczonej i jej własności. Podstawowe wzory. Całkowanie przez części i podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	4
Wy6	<b>Całka oznaczona.</b> Definicja całki oznaczonej i jej własności. Tw. Newtona-Leibniza. Przykłady zastosowań całki oznaczonej (np.	4

	średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, długość krzywej, objętość i pole powierzchni bocznej bryły obrotowej).	
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	<b>Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości o funkcjach.</b> Elementy logiki matematycznej (spójniki, kwantyfikatory). Określanie dziedziny funkcji. Badanie parzystości. Składanie funkcji. Przekształcanie wykresów. Typowe równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne. Funkcja odwrotna. Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne. Typowe równania i nierówności trygonometryczne.	8
Ćw2	<b>Ciągi liczbowe.</b> Badanie monotoniczności i ograniczoności ciągów. Obliczanie granic ciągów liczbowych.	2
Ćw3	<b>Granice funkcji, asymptoty, funkcje ciągłe.</b> Obliczanie granic funkcji w punkcie i w nieskończoności. Wyznaczanie asymptot. Badanie ciągłości funkcji. Przybliżone rozwiązywanie równań.	4
Ćw4	<b>Rachunek różniczkowy.</b> Definicja pochodnej. Reguły różniczkowania. Styczna. Różniczka. Reguła de l'Hospitala. Przedziały monotoniczności funkcji. Wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych.	7
Ćw5	<b>Całka nieoznaczona.</b> Obliczanie całek nieoznaczonych. Całkowanie przez części i podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	3
Ćw6	<b>Całka oznaczona.</b> Wzór Newtona-Leibniza. Pole obszaru. Długość krzywej. Objętość i pole powierzchni bryły obrotowej.	4
Ćw7	<b>Kolokwium.</b>	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład - metoda tradycyjna. N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna. N3. Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych. N4. Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F,P - Ćw	PEU_U1 - PEU_U3, PEU_K1	kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki
P-W	PEU_W1 - PEU_W3	egzamin

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, Cz.1, WNT, Warszawa 2007.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2021.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2021.
- [4] W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [5] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, 2012.
- [6] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, cz.1-2, WNT, Warszawa 2006.
- [7] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Analiza, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2013.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Wydziałowa Komisja Programowa ds. przedmiotów kształcenia podstawowego z matematyki**

**E-mail: [w13prodziekan.nauczania@pwr.edu.pl](mailto:w13prodziekan.nauczania@pwr.edu.pl)**

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **ELEMENTY ANALIZY MATEMATYCZNEJ 2**  
 Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **ELEMENTS OF MATHEMATICAL ANALYSIS 2**  
 Poziom i forma studiów: **I, stacjonarna**  
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy, kształcenia podstawowego z matematyki**  
 Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>50</b>	<b>50</b>			
Forma zaliczenia	Egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	<b>2</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		<b>2</b>			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej potwierdzona zaliczeniem kursu *Analizy Matematycznej 1A, 1B* lub innego kursu zawierającego w programie rachunek różniczkowy i całkowego funkcji jednej zmiennej.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych.  
 C2 Zapoznanie z pojęciem całki podwójnej, metodami jej obliczania i przykładami zastosowań.  
 C3 Zapoznanie z podstawowymi kryteriami zbieżności szeregów liczbowych i własnościami szeregów potęgowych.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku różniczkowego funkcji dwóch zmiennych,

PEU\_W02 znajomość metod obliczania całek podwójnych,

PEU\_W03 znajomość podstawowych kryteriów zbieżności szeregów liczbowych i własności szeregów potęgowych,

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 umiejętność obliczania pochodnych cząstkowych, kierunkowych i gradientu funkcji dwóch zmiennych oraz umiejętność interpretowania otrzymanych wielkości, umiejętność wyznaczania ekstremów lokalnych funkcji dwóch

<p>zmiennych;</p> <p>PEU_U02 umiejętność obliczania całek podwójnych i wykorzystywania ich do obliczania pól i objętości;</p> <p>PEU_U03 umiejętność badania zbieżności szeregów liczbowych i rozwijania funkcji w szereg potęgowy przy wykorzystaniu rozwinięć funkcji elementarnych.</p> <p>Z zakresu kompetencji społecznych:</p> <p>PEU_K01 świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy</p>
--

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	<b>Rachunek różniczkowy funkcji dwóch zmiennych.</b> Funkcje dwóch zmiennych. Przykłady wykresów funkcji dwóch zmiennych. Definicja i interpretacja geometryczna pochodnych cząstkowych pierwszego rzędu. Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych. Różniczka. Pochodna kierunkowa. Gradient funkcji. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Twierdzenie Schwarz'a. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum.	6
Wy2	<b>Całki podwójne.</b> Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych. Przykłady zastosowań całek podwójnych.	4
Wy3	<b>Szeregi liczbowe i potęgowe.</b> Definicja całki niewłaściwej pierwszego rodzaju. Definicja szeregu liczbowego. Podstawowe kryteria zbieżności. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryterium Leibniza. Definicja szeregu potęgowego. Przedział i promień zbieżności. Twierdzenie Cauchy'ego-Hadamarda. Szeregi: Taylora i Maclaurina.	5
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	<b>Rachunek różniczkowy funkcji dwóch zmiennych.</b> Wyznaczanie dziedzin. Szkicowanie wykresów funkcji dwóch zmiennych (powierzchnie obrotowe i walcowe). Obliczanie pochodnych cząstkowych. Wyznaczanie równania płaszczyzny stycznej. Zastosowanie różniczki do szacowania dokładności obliczeń. Wyznaczanie i interpretowanie gradientu funkcji i pochodnej kierunkowej. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych.	6
Ćw2	<b>Całki podwójne.</b> Zamiana całki podwójnej na iterowane. Obliczanie całek po obszarach normalnych. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych. Przykłady zastosowań całek podwójnych.	4
Ćw3	<b>Szeregi liczbowe i potęgowe.</b> Badanie zbieżności szeregów liczbowych. Wyznaczanie przedziału zbieżności szeregu potęgowego. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy przy wykorzystaniu rozwinięć podstawowych funkcji.	4
Ćw4	<b>Kolokwium</b>	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład – metoda tradycyjna lub z wykorzystaniem technik multimedialnych.
- N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.
- N3. Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych.
- N4. Konsultacje.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F,P - Ćw	PEU_U1 - PEU_U3, PEU_K1	kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki
P-W	PEU_W1 - PEU_W3	egzamin

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 2. Przykłady i Zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [3] R. Leitner, Zarys Matematyki Wyższej dla Studiów Technicznych, Cz. 1 - 2 WNT, Warszawa, 2006.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza Matematyczna w Zadaniach, Cz. II, PWN, Warszawa 2006.
- [2] F. Leja, Rachunek Różniczkowy i Całkowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
- [3] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Analiza, geometria i świat fizyczny, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2017.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Wydziałowa Komisja Programowa ds. przedmiotów kształcenia podstawowego z matematyki**

**E-mail: w13prodziekan.nauczania@pwr.edu.pl**

**KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa przedmiotu w języku polskim: Fizyka 1A**  
**Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Physics 1A**  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):**  
**Specjalność (jeśli dotyczy):**  
**Poziom i forma studiów: I stopień / stacjonarna**  
**Rodzaj przedmiotu: ogólnouczelniany**  
**Kod przedmiotu**  
**Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75	50			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	<b>2</b>			
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)	1,5	1,4			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Wiedza i umiejętności z zakresu fizyki i matematyki ze szkoły średniej.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z kinematyki oraz dynamiki, obejmujących zagadnienia pracy i energii mechanicznej, fal mechanicznych oraz zasad zachowania.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczących kinematyki punktu materialnego, dynamiki punktu materialnego, ruchu układu punktów materialnych i bryły sztywnej, zasady zachowania pędu, momentu pędu, energii mechanicznej, pracy, energii kinetycznej i potencjalnej, fal mechanicznych pozwalającą na rozumienie zjawisk fizycznych.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 przeprowadzić analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 rozumie potrzebę i konieczność ciągłego zdobywania wiedzy (zarówno samodzielnie i w grupie)

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Metodologia fizyki. Wektory. Działania na wektorach.	2
Wy2	Kinematyka punktu materialnego.	2
Wy3	Dynamika punktu materialnego.	4
Wy4	Praca, energia mechaniczna.	2
Wy5	Bryła sztywna – kinematyka, dynamika.	4
Wy6	Ruch drgający.	2
Wy7	Fale mechaniczne.	2
Wy8	Wykłady rozszerzające dotychczasową wiedzę dotyczącą fizyki <sup>1</sup> .	12
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Sprawy organizacyjne.	1
Cw2	Rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczących zagadnień omawianych na wykładzie.	12
Cw3	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, demonstracji i pokazów praw/zjawisk fizycznych.  
N2. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium i egzaminu.  
N3. Konsultacje.  
N4. Ćwiczenia – rozwiązywanie zadań rachunkowych i dyskusja rozwiązania.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<sup>1</sup> Wykłady: zawierają treści ustalone z Wydziałem na którym odbywa się wykład.

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
ćwiczenia		
F1	PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01	Kolokwium pisemne
P=F1		
wykład		
F2	PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01	Egzamin pisemny
P=F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tomy 1÷2., Wydawnictwo Naukowe PWN.  
 [2] J. Orear, *Fizyka t.1 i 2*, WNT, 1993, Warszawa 2003.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów*, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.  
 [2] Fizyka dla szkół wyższych, <https://openstax.org/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-2/pages/przedmowa>.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr hab. inż. Krzysztof Ryczko, prof. uczelni (krzysztof.ryczko@pwr.edu.pl)**

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa przedmiotu w języku polskim: Laboratorium podstaw fizyki****Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Basic physics laboratory****Kierunek studiów (jeśli dotyczy):****Specjalność (jeśli dotyczy):****Poziom i forma studiów: I stopień / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: ogólnouczelniany****Kod przedmiotu****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	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
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		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Wiedza i umiejętności z zakresu Fizyki 1A lub Fizyki 1B i matematyki.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Opanowanie umiejętności korzystania z różnych urządzeń pomiarowych
- C2. Opanowanie umiejętności przeprowadzenia prostego eksperymentu zgodnie z instrukcją
- C3. Uzyskanie umiejętności opracowania wyników eksperymentu i prezentacji ich w postaci raportu
- C4. Uzyskanie umiejętności szacowania niepewności uzyskanych rezultatów oraz wyznaczania niepewności pomiarowych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - zna metody pomiarów podstawowych wielkości fizycznych oraz zna zasady BHP obowiązujące w laboratoriach przy pomiarów wielkości fizycznych

PEU\_W02 - zna metody opracowania wyników oraz liczenia niepewności pomiarowych wielkości prostych i złożonych

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - umie posługiwać się prostymi przyrządami pomiarowymi

PEU\_U02 - potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości fizycznych z wykorzystaniem instrukcji stanowiska pomiarowego

PEU\_U03 - potrafi opracować wyniki pomiarów oraz przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych z wykorzystaniem narzędzi inżynierskich

PEU\_U04 - potrafi opracować raport podsumowujący wykonane ćwiczenie na podstawie uzyskanych wyników

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - utrwala umiejętności pracy zespołowej

PEU\_K02 - ma świadomość własnych ograniczeń i wie jak ważne jest dalsze samokształcenie

PEU\_K03 - utrwala umiejętności rzetelnego i odpowiedzialnego wykonywania zadań

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Sprawy organizacyjne, krótkie szkolenie BHP	1
La2-3	Przykładowe pomiary różnych wielkości fizycznych – zapoznanie się ze sposobami: wyznaczania niepewności pomiarowych; opracowania numerycznego i graficznego otrzymanych wyników; opracowania raportu. Omówienie pierwszych raportów	4
La4-7	Wykonanie w grupach ćwiczeniowych czterech doświadczeń z różnych działów fizyki zgodnie z harmonogramem	8
La8	Dyskusja na temat opracowania wyników i wykonania raportów. Weryfikacja znajomości zasad wyznaczania niepewności pomiarowych – kolokwium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Praca własna – przygotowanie do zajęć

N2. Przeprowadzenie eksperymentu samodzielnie lub w grupie

N3. Strona internetowa laboratorium z informacjami dotyczącymi regulaminu laboratorium, regulaminu BHP, spisu ćwiczeń, opisu ćwiczeń, instrukcji roboczych, przykładowych sprawozdań, pomocy dydaktycznych

N4. Sprawdzenie przygotowania studenta do zajęć oraz kontrola uzyskanych wyników i opracowanego raportu

N5. Konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 - W02 PEU_U01 - U04 PEU_K01 - K03	Ocena raportów z każdego wykonanego doświadczenia
P = suma(F1)/ilość raportów, pod warunkiem że ocena (F1) jest pozytywna, w przeciwnym wypadku zastosowany zostaje Regulamin Laboratorium Podstaw Fizyki.		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Opisy ćwiczeń, instrukcje, pomoce dydaktyczne, strona domowa LPF  
<http://lpf.wppt.pwr.edu.pl>
- [2] Ćwiczenia Laboratoryjne z Fizyki, Tomy 1-4, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J.Walker: *Podstawy Fizyki*, tomy 1-2, 4, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2003.
- [2] J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów*, cz. 1., WNT, Warszawa 2008.
- [3] J.Orear , *Fizyka*, WNT, Warszawa 1990.
- [4] I.W. Sawieliew, *Wykłady z Fizyki tom1 i 2* , Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr hab. inż. Krzysztof Ryczko, prof. uczelni** (krzysztof.ryczko@pwr.edu.pl)  
**dr Piotr Sitarek, prof. uczelni** (piotr.sitarek@pwr.edu.pl)

**WYDZIAŁ MECHANICZNY****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa przedmiotu w języku polskim: Rachunkowość i finanse****Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Accounting and finance****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżyniera Zarządzania****Specjalność (jeśli dotyczy):****Poziom i forma studiów: I stopień / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu: FBZ000337W****Grupa kursów: NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	30			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	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	1			

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Znajomość podstaw ekonomii
2. Znajomość podstaw organizacyjno-prawnych funkcjonowania przedsiębiorstw

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studenta z zasadami funkcjonowania rachunkowości oraz sposobem i narzędziami prowadzenia ewidencji księgowej
- C2. Zapoznanie studenta z wartościami informacyjnymi podstawowych sprawozdań księgowych.
- C3. Zapoznanie studenta z podstawowymi mechanizmami finansowymi funkcjonującymi w przedsiębiorstwie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna zasady i reguły funkcjonowania rachunkowości w przedsiębiorstwie

PEU\_W02 – zna podstawowe mechanizmy i narzędzia finansowe występujące w przedsiębiorstwie

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi czytać ze zrozumieniem sprawozdania finansowe

PEU\_U02 – potrafi przeprowadzić podstawowy rachunek efektywnościowy przedsiębiorstwa

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – jest przygotowany do udziału w projektach produkcyjnych i inwestycyjnych rozumiejąc ich wpływ na wyniki finansowe przedsiębiorstwa

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Informacje na temat organizacji zajęć. Geneza i rodzaje rachunkowości	2
Wy2	Podstawowe kategorie finansowe	2
Wy3	Zasady i reguły rachunkowości	2
Wy4	Problem wyceny w rachunkowości	2
Wy5	Podstawy ewidencji księgowej	2
Wy6	Bilans	2
Wy7	Źródła finansowania przedsiębiorstwa	2
Wy8	Rachunek zysków i strat i rachunek przepływów pieniężnych	3
Wy9	Wstępna ocena przedsiębiorstwa na podstawie sprawozdań finansowych	2
Wy10	Analiza prognozy rentowności	2
Wy11	Dźwignia finansowa	2
Wy12	Dźwignia operacyjna i połączona	2
Wy13	Rentowność i jej analiza	2
Wy14	Płynność finansowa oraz metody jej badania	2
Wy15	Podsumowanie wykładu	1
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Informacje na temat organizacji zajęć. Narzędzia ewidencyjne rachunkowości	1
Ćw2	Księgowanie operacji bilansowych	2
Ćw3	Księgowanie operacji wynikowych	2
Ćw4	Sporządzanie sprawozdań finansowych, kolokwium	2
Ćw5	Analiza koszt-produkcja-zysk	2
Ćw6	Mechanizm funkcjonowania dźwigni operacyjnej, finansowej i połączonej	2
Ćw7	Sporządzanie podstawowego rachunku efektywnościowego	2
Ćw8	Kolokwium, Podsumowanie zajęć	2

	Suma godzin	15
--	-------------	----

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej i dyskusją
N2. Ćwiczenia rachunkowe – rozwiązywanie zadań z dyskusją
N3. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń i egzaminu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1-kolokwium pisemne, F2 – kolokwium pisemne, F3-aktywność	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02	$P(\text{ćwiczenia})=0,8*\text{średnia}(F1,F2)+0,2*F3$
F-Kolokwium	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	$P(\text{wykład})=\text{kolokwium}$



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dudycz T., Analiza finansowa jako narzędzie zarządzania finansami przedsiębiorstwa, Wydawnictwo Indygo Zahir Media, Wrocław 2011
- [2] Nowak E., Rachunkowość. Kurs podstawowy, PWE, Warszawa 2016
- [3] Gierusz B., Podręcznik samodzielnej nauki księgowania, ODDK, Gdańsk 2018

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Rutkowski A., Zarządzanie finansami, PWE, Warszawa 2016
- [2] Gierusz B., Podręcznik samodzielnej nauki księgowania, ODDK, Gdańsk 2018
- [3] Chałupczak J., Zasady rachunkowości - zbiór zadań z rozwiązaniami, Tom 1, ODDK, Gdańsk 2018

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Tadeusz Dudycz, tadeusz.dudycz@pwr.edu.pl  
Michał Kowalski, michal.kowalski@pwr.edu.pl  
Arkadiusz Górski, Arkadiusz.gorski@pwr.edu.pl

## WYDZIAŁ MECHANICZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim Ekonomia

Nazwa przedmiotu w języku angielskim Economics

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu EKZ000347

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
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				

\*niepotrzebne skreślić

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Brak wymagań

## CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie i zrozumienie teorii gospodarowania w skali mikro i makroekonomicznej, w tym w ujęciu różnych szkół ekonomii.
- C2 Poznanie kategorii i praw ekonomicznych oraz instytucji gospodarki rynkowej i ich funkcji w systemie gospodarczym.
- C3 Poznanie zasad podejmowania optymalnych decyzji przez podmioty rynkowe na różnych rynkach, w tym rynkach czynników produkcji.
- C4 Poznanie funkcji państwa w gospodarce w kontekście wzrostu i rozwoju gospodarczego.
- C5 Poznanie czynników otoczenia makroekonomicznego przedsiębiorstwa i działalności inżynierskiej w wymiarze merytorycznym i regulacyjnym w powiązaniu z realizowaną polityką ekonomiczną. Wyjaśnienie wpływu tych czynników na zachowania podmiotów gospodarczych i dokonywane przez nie wybory.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Zna i rozumie podstawowe pojęcia, prawa ekonomiczne i zjawiska gospodarcze.

PEU\_W02 - Zna warunki i zasady podejmowania optymalnych decyzji przez podmioty rynkowe (producentów i konsumentów).

PEU\_W03 - Zna zależności przyczynowo-skutkowe polityk gospodarczych i zjawisk ekonomicznych oraz ich wpływ na warunki funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz innych podmiotów gospodarczych.

PEU\_W04 - Ma wiedzę na temat rynków czynników produkcji.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole, potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych.

PEU\_U02 – Potrafi obliczyć wskaźnik inflacji dla wybranego koszyka dóbr.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – Rozumie ekonomiczne i gospodarcze zależności przyczynowo-skutkowe polityk gospodarczych i zjawisk ekonomicznych.

PEU\_K02 – Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady zaliczenia. Podstawowe pojęcia i prawa ekonomiczne. Mikro i makroekonomia. Narzędzia i metody analizy ekonomicznej.	2
Wy2	Proces gospodarowania a problem decyzji w ekonomii. Racjonalność gospodarowania. Typy gospodarek, prawo malejącego produktu marginalnego, krzywa możliwości produkcyjnych, koszt alternatywny.	2
Wy3	Popyt, podaż, cena. Funkcja popytu i podaży. Determinanty popytu i podaży. Kształtowanie się cen na rynku. Ceny minimalne i maksymalne.	2
Wy4	Elastyczność popytu (cenowa, mieszana, dochodowa). Elastyczność cenowa podaży. Mierzenie i interpretacja elastyczności.	2
Wy5	Teoria wyboru konsumenta. Model wyboru konsumenta, optymalny koszyk dóbr. Dostosowanie do zmian dochodu i zmian cen.	2
Wy6	Teoria postępowania producenta. Krótkookresowa teoria produkcji (prawo malejących przychodów, produkt marginalny). Długookresowa teoria produkcji (metody wytwarzania, efekty skali)	2
Wy7	Koszty w przedsiębiorstwie. Przychody i koszty. Bilans i rachunek wyników. Koszty stałe i zmienne, koszty całkowite, przeciętne i marginalne. Utarg całkowity i marginalny. Decyzje produkcyjne przedsiębiorstwa.	2
Wy8	Struktury rynku. Otoczenie przedsiębiorstwa. Rynek. Konkurencja doskonała, konkurencja monopolistyczna, oligopol, monopol. Bariery wejścia na rynek.	2

Wy9	Rachunek dochodu narodowego. System rachunków międzynarodowych, metody obliczania PKB, wartości składowe PKB (konsumpcja, inwestycje, wydatki rządowe, export netto). Wartości realne a nominalne.	2
Wy10	Wzrost i rozwój gospodarczy. Czynniki wzrostu gospodarczego. Teorie i modele wzrostu gospodarczego. Wahania koniunkturalne w gospodarce. Polityka antycykliczna.	2
Wy11	Polityka fiskalna. Budżet państwa i jego funkcje. Dochody i wydatki budżetu państwa. System podatkowy. Deficyt budżetowy i dług publiczny.	2
Wy12	Pieniądz – funkcje pieniądza, ewolucja pieniądza. Zasoby pieniądza w gospodarce. Mechanizm kreacji pieniądza. System bankowy. Polityka monetarna. Bank centralny i jego funkcje.	2
Wy13	Inflacja. Pojęcie i pomiar inflacji. Rodzaje inflacji, spirala inflacyjna, skutki inflacji dla gospodarki. Teorie inflacji (monetarna, popytowa, kosztowa) -przyczyny i polityka antyinflacyjna.	2
Wy14	Bezrobocie. Pojęcie bezrobocia, aktywność zawodowa, pomiar bezrobocia, typy bezrobocia, przyczyny bezrobocia wg teorii ekonomicznych. Rynek pracy. Bezrobocie a działalność państwa.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład interaktywny.  
N2. Prezentacja multimedialna.  
N3. Praca w grupach nad projektem.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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_W04, PEU_U02, PEU_K02	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	Projekt grupowy
$P = (2 \cdot F1 + F2) / 3$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Milewski R.(red.), Kwiatkowski E. (red.), Podstawy ekonomii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
- [2] Makro- i mikroekonomia. Podstawowe problemy współczesności, S. Marciniak (red. nauk.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.
- [3] Samuelson P.A., Nordhaus W.D., Ekonomia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Czarny B., Podstawy Ekonomii, PWE, Warszawa 2011.
- [2] Begg D., Fisher S; Vernasca G., Dornbusch R., Makroekonomia, PWE, Warszawa 2014.
- [3] Mikroekonomia podstawy. Podręcznik cyfrowy.  
<https://openstax.org/details/books/mikroekonomia-podstawy>

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Magdalena Węglarz, [magdalena.weglarz@pwr.edu.pl](mailto:magdalena.weglarz@pwr.edu.pl)**

WYDZIAŁ Zarządzania

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim Podstawy filozofii i etyki w biznesie

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Basics of philosophy and ethics in business

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Wydział Mechaniczny/ Zarządzanie i inżynieria produkcji

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Poziom i forma studiów: **I / ~~II~~ stopień / jednolite studia magisterskie\***, stacjonarna / **niestacjonarna\***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \***

Kod przedmiotu FLH003611W

Grupa kursów **~~TAK~~/ NIE\***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
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				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Umiejętności interpretacji tekstu
2. Podstawowe zdolności w dokonywaniu analizy i syntezy

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Analiza znaczenia i roli etyki we współczesnym biznesie  
 C2 Rozstrzyganie problemów związanych ze społeczną odpowiedzialnością wobec otoczenia  
 C3 Ukazanie i analiza sytuacji, w których mogą zaistnieć problemy etyczne  
 C4 Uwrażliwienie studentów na problemy etyczne

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

KZIP\_W24,

Zna podstawowe metody wnioskowania (indukcja, dedukcja, abdukcja). Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

KZIP\_W25

Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne - zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Wprowadzenie do etyki biznesu	2
Wy2	Historia etyki, etyka w ujęciu filozoficznym	2
Wy3-4	Zagadnienia dobra i zła w działalności gospodarczej	4
Wy5	Społeczna odpowiedzialność biznesu	2
Wy6	Etyczno-filozoficzne aspekty ochrony środowiska	2
Wy7	Sprawiedliwy handel	2
Wy8-9	Etyka w wybranej działalności gospodarczej	4
Wy10	Etyka w nowych mediach	2
Wy11	Etyka w marketingu	2
Wy12	Etyka w Public Relations	2
Wy13	Kryzysy gospodarcze jako źródło zmian w wartościach moralnych	2
Wy14	Zaliczenie	2
Wy15	Podsumowanie	2
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny
- N2. Wykład interaktywny
- N3. Prezentacja multimedialna
- N4. Film

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 F2	KZIP_W24, KZIP_W25,	Pisemna praca zaliczeniowa (kolokwium lub prezentacja)
P=F1+F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Gasparski, Wykłady z etyki biznesu, Warszawa 2007.
- [2] M. J. Sandel, Sprawiedliwość, Warszawa 2013.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] G. Bartkowiak, Społeczna odpowiedzialność biznesu w aspekcie teoretycznym i empirycznym, Warszawa 2011.
- [2] A. McIntyre, Krótka historia etyki, Warszawa 2012.
- [3] R. Morawski, Etyczne aspekty działalności badawczej w naukach empirycznych, Warszawa 2011.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr hab. Adriana Merta-Staszczak, prof. uczelni; [adriana.merta-staszczak@pwr.wroc.pl](mailto:adriana.merta-staszczak@pwr.wroc.pl)**



## WYDZIAŁ MECHANICZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim Prawo gospodarcze

Nazwa przedmiotu w języku angielskim Business Law

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: ~~I / II stopień / jednolite studia magisterskie\*~~, stacjonarna / ~~niestacjonarna\*~~Rodzaj przedmiotu: ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany\*~~

Kod przedmiotu .....

Grupa kursów TAK / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					
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)					

\*niepotrzebne skreślić

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Ogólna znajomość Konstytucji RP.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zaznajomienie słuchaczy z podstawowymi zasadami funkcjonowania prawa  
 C2 Zaznajomienie słuchaczy z wybranymi unijnymi i krajowymi regulacjami prawnymi związanymi z tworzeniem, bieżącym funkcjonowaniem i likwidacją przedsiębiorstw.  
 C3 Przedstawienie problematyki związanej z szeroko pojmowaną ochroną konkurencji i konsumentów  
 C4 Przybliżenie słuchaczom podstawowych zasad związanych z zawieraniem umów cywilnoprawnych i gospodarczych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Rozumie podstawowe przepisy prawa regulujące tworzenie i funkcjonowanie organizacji gospodarczych. Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.

PEU\_W02 - Rozróżnia i charakteryzuje podstawowe typy, rodzaje i formy organizacji, identyfikuje ich cele i inne elementy. Wyjaśnia kluczowe koncepcje teorii organizacji odnośnie ich powstawania, funkcjonowania, przekształcania i rozwoju.

...

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Potrafi inicjować działalność gospodarczą, dobiera formę organizacyjno-prawną, formułuje cele organizacyjne oraz opracowuje działania służące sprawnemu ich osiągnięciu.

PEU\_U02 - Umie posługiwać się systemami normatywnymi oraz stosuje wskazane mu, odpowiednie normy i standardy (prawne, zawodowe, moralne) w konkretnych działaniach w organizacji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Jest przygotowany do przekazywania, przekonywania i obrony własnych poglądów w imię osiągnięcia wspólnych celów. Jest przygotowany do zachowywania się w sposób profesjonalny i etyczny.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do problematyki – pojęcie prawa, normy prawnej. Prawo unijne a prawo polskie. Źródła prawa. Podział prawa na gałęzie. Prawa i wolności obywatelskie określone w Konstytucji RP.	2
Wy2	Wprowadzenie do prawa cywilnego. Naczelne zasady prawa cywilnego. Struktura i źródła prawa cywilnego. Charakterystyka podmiotów prawa (osoby fizyczne, osoby prawne). Zdolność prawna, zdolność do czynności prawnych, pojęcie osób fizycznych. Ubezwłasnowolnienie. Uznanie za zmarłego. Pojęcie obywatelstwa i obywatelstwa europejskiego. Upływ czasu jako zdarzenie cywilnoprawne (przedawnienie roszczeń).	2
Wy3	Pojęcie i istota prawa gospodarczego jako kluczowej poddziedziny prawa cywilnego. Podstawowe zasady prawa handlowego (gospodarczego). Pojęcie przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa. Miejsce prawa handlowego w systemie prawa. Źródła prawa handlowego. Konstytucja Biznesu – pakiet pięciu ustaw ze szczególnym uwzględnieniem ustawy: Prawo przedsiębiorców. Prawa i obowiązki przedsiębiorców. Pojęcie działalności gospodarczej. Formy prowadzenia działalności gospodarczej.	2
Wy4	Charakterystyka spółek osobowych (m.in. podstawa prawna ich funkcjonowania, wspólnicy, procedura założenia spółki, prowadzenie spraw spółki, odpowiedzialność wspólników, zakończenie działalności spółki, przykłady spółek osobowych)	2
Wy5-6	Charakterystyka spółek kapitałowych (m.in. podstawa prawna ich funkcjonowania, udziałowcy i akcjonariusze, procedura założenia spółki, prowadzenie spraw spółki, organy spółki, odpowiedzialność wspólników, kapitał zakładowy spółki, zakończenie działalności spółki, przykłady spółek kapitałowych)	4
Wy7	Łączenie, podział i przekształcanie spółek. Paneuropejskie formy prowadzenia działalności gospodarczej.	2
Wy8-9	Postępowanie naprawcze i restrukturyzacyjne w działalności gospodarczej. Sposoby egzekucji zaległych płatności. Postępowanie egzekucyjne w sprawach gospodarczych. Mediacja, jako sposób rozwiązywania sporów.	4
Wy10	Najczęstsze umowy związane z prowadzoną działalnością gospodarczą (sprzedaż, najem, zlecenie, dzieło)	2

Wy11	Najczęstsze umowy związane z prowadzoną działalnością gospodarczą (ubezpieczenie, leasing, franchising, faktoring)	2
Wyk 12	Ochrona konkurencji i konsumentów. Ochrona konkurencji w świetle prawa unijnego. Rola przedsiębiorców na rynku konsumenckim. Pojęcie konsumenta. Przesłanki ochrony konsumenta. Podstawowe prawa konsumenta. Prawo konsumenta do informacji. Reklamacje konsumenckie – rękojmia, gwarancja.	2
Wyk 13	Bezpieczeństwo i zdrowie konsumentów oraz użytkowników. Odpowiedzialność za produkt niebezpieczny. Oznakowanie CE.	2
Wyk 14	Prowadzenie działalności gospodarczej w kontekście zatrudniania pracowników. Stosunek pracy. Strony umowy o pracę. Rodzaje umów o pracę.	2
Wyk 15	Powtórzenie materiału. Kolokwium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. Konsultacje  
N3. Praca własna – samodzielne studia, prezentacje multimedialne

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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, PEU_U02, PEU_K01.	Pisemne kolokwium
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01.	Aktywność
F3	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01.	Frekwencja
$P = 0,7 * F1 + 0,2 * F2 + 0,1 * F3$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] A.Filipowicz, Podstawy prawa dla ekonomistów. Podręcznik dla studentów ekonomii, zarządzania i administracji, Wydawnictwo C.H. Beck
- [2] J. Gospodarek (red.), Umowy gospodarcze - zagadnienia wybrane, Wydawnictwo SGH
- [3] A.Kidyba, Prawo handlowe, Wydawnictwo C.H.Beck

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] K.Zymonik, Wybrane zagadnienia z zakresu prawa. Podręcznik akademicki dla studentów studiów technicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- [2] K. Zymonik, Odpowiedzialność za produkt w zarządzaniu innowacyjnym przedsiębiorstwem, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2015.
- [3] J. Jacyszyn (red.), Umowy handlowe w pytaniach i odpowiedziach, Wydawnictwo LexisNexis.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr Krzysztof Zymonik, email: [krzysztof.zymonik@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.zymonik@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Prawo wynalazcze i autorskie**  
 Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Patent and copyright**  
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Elektrotechnika**  
 Specjalność (jeżeli dotyczy):  
 Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarna**  
 Rodzaj przedmiotu: **wybieralny / ogólnouczelniany**  
 Kod przedmiotu: **W05W05-SI1208**  
 Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15				
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	30				
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
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):	0.70				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Podstawowa wiedza z zakresu pojęć prawnych.
2. Zdolność do samodzielnego myślenia, wyszukiwania i analizowania informacji.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zrozumienie pojęcia własności intelektualnej.
- C2. Poznanie pojęć związanych z wynalazkami, ich klasyfikacją i cechami charakterystycznymi.
- C3. Zapoznanie z zasadami ochrony wynalazków określonymi w prawie patentowym.
- C4. Zdobycie wiedzy na temat uzyskania patentu w procedurze krajowej, regionalnej i międzynarodowej.
- C5. Uzyskanie wiedzy na temat ochrony praw autorskich i ich ograniczeń (dozwolony użytek, licencje).
- C6. Uświadomienie roli ochrony własności intelektualnej w życiu społecznym.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ***Z zakresu wiedzy:*

- PEU\_W01 Jest w stanie zdefiniować pojęcie wynalazku, wymienić jego cechy i rodzaje.
- PEU\_W02 Jest w stanie określić czym jest patent, scharakteryzować jego treść, zakres przedmiotowy, czas trwania i ograniczenia oraz podać zasady sporządzania i uzyskania patentu w procedurze krajowej, europejskiej i międzynarodowej.
- PEU\_W03 Student jest w stanie scharakteryzować pojęcie prawa autorskiego, jego rodzaje, zakres ochrony, sposoby zarządzania prawem (licencje).

*Z zakresu umiejętności:**Z zakresu kompetencji społecznych:*

- PEU\_K01 Ma świadomość znaczenia znajomości zasad ochrony własności intelektualnej.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>liczba godzin:</b>
Wy1	Pojęcie własności intelektualnej. Źródła prawa patentowego i prawa autorskiego.	2
Wy2	Pojęcie wynalazku i jego cechy (przesłanki zdolności patentowej). Rodzaje wynalazków. Wynalazki wyłączone spod ochrony.	2
Wy3	Patent - treść, zakres przedmiotowy, czas trwania, ograniczenia. Pojęcie twórcy i jego praw. Zasady uzyskiwania prawa do patentu w procedurze międzynarodowej, europejskiej i krajowej.	2
Wy4	Sporządzanie opisów patentowych i formułowanie zastrzeżeń patentowych. Przegląd baz patentowych, zasady korzystania z zasobów informacji patentowej.	2
Wy5	Przedmiot prawa autorskiego - pojęcie utworu. Kategorie i rodzaje utworów. Wyłączenia z ochrony autorsko-prawnej.	2
Wy6	Podmiot prawa autorskiego - pojęcie twórcy, współtwórcy. Inne podmioty prawa autorskiego. Autorskie prawa osobiste - treść i naruszenie ochrony.	2
Wy7	Autorskie prawa majątkowe - treść, pojęcie pola eksploatacji, rozporządzanie utworem, wyczerpanie prawa. Granice praw majątkowych - dozwolony użytek i czas trwania. Obrót autorskimi prawami majątkowymi (licencje).	2
Wy8	Kolokwium.	1
suma godzin:		<b>15</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład tradycyjny.  
 N2. Prezentacja multimedialna.  
 N3. Konsultacje.

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1(w)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_K01	Kolokwium.
P(w)	P=F1	

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kotarba W., Ochrona własności intelektualnej", Oficyna Wydawnicza Politechniki warszawskiej, Warszawa 2012  
 [2] Sieńczyło-Chlabicz, Prawo własności intelektualnej, Wydawnictwo prawnicze LexisNexis, Warszawa 2013  
 [3] Nowińska E., Promińska U. de Vall M., Prawo własności przemysłowej, Wydawnictwo prawnicze LexisNexis, Warszawa 2008  
 [4] Grzywińska A., Okoń S., Marki, wynalazki, wzory użytkowe: ochrona własności przemysłowej, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2010  
 [5] Poradnik wynalazcy. Zasady sporządzania dokumentacji zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych. Urząd Patentowy R.P. [www.uprp.gov.pl](http://www.uprp.gov.pl)  
 [6] Ustawa z dn. 30.06.2000 r. Prawo własności przemysłowej. Dz. U. z 2001 r. nr 49, poz. 508 z późniejszymi zmianami

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] de Vall M, Prawo patentowe, Wolters Kluwer, Warszawa 2008  
 [2] Adamczak A., du Vall M., Ochrona własności intelektualnej, UOTT, Warszawa 2010.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

Anna Kisiel, [anna.kisiel@pwr.edu.pl](mailto:anna.kisiel@pwr.edu.pl)