

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: Informatyki i Telekomunikacji

KIERUNEK STUDIÓW: Inżynieria systemów

Przyporządkowany do dyscypliny: D1 informatyka techniczna i telekomunikacja (dyscyplina wiodąca)
D2* automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~studia pierwszego stopnia (licencjackie / inżynierskie)~~ / drugiego stopnia /
~~jednolite magisterskie~~*

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~*

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: polski

OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: **2024/25**

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

*niepotrzebne skreślić

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Wydział: Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Inżynieria systemów

Poziom studiów: drugiego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: nauki inżynierjno-techniczne

Dyscyplina/dyscypliny w przypadku kilku dyscyplin proszę wskazać dyscyplinę wiodącą)

informatyka techniczna i telekomunikacja (dyscyplina wiodąca)

automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne

Objaśnienie oznaczeń:

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

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

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

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

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

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

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

*niepotrzebne usunąć

Kierunkowe efekty uczenia się

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów Inżynieria systemów Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiającycy uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
K2_INS_W01	ma pogłębioną wiedzę w zakresie podstaw podejmowania decyzji oraz jej wykorzystania w systemach niepewnych i złożonych	P7U_W	P7S_WG	
K2_INS_W02	ma wiedzę na temat organizacji i funkcjonowania zespołów projektowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WK_inż.
K2_INS_W03	zna pozatechniczne uwarunkowania prowadzenia działalności gospodarczej, w szczególności w branży IT	P7U_W	P7S_WG	P7S_WK_inż.
K2_INS_W04	ma pogłębioną wiedzę na temat technik informacyjnych w inżynierii wiedzy, obejmującą tworzenie modeli matematycznych, przetwarzanie danych, informacji i wiedzy oraz wspomaganie podejmowania decyzji, z wykorzystaniem wybranych technik, narzędzi i metod sztucznej inteligencji oraz obliczeń miękkich	P7U_W	P7S_WG	
K2_INS_W05	ma pogłębioną wiedzę w zakresie oceny i skutecznego wykorzystania systemów informatycznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż.
K2_INS_W06	ma wiedzę w zakresie: gospodarki narodowej, koniunktury gospodarczej, systemu pieniężno-kredytowego, inflacji, roli państwa w gospodarce, handlu międzynarodowego, gospodarki globalnej, struktury i formy organizacji rynku.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	
K2_INS_W07	zna standardowe metody statystyczne i narzędzia informatyczne gromadzenia, analizy i prezentacji danych oraz wyników symulacji, odnoszących się do systemów o różnej naturze; rozumie standardowe metody ekonometryczne wspomagające procesy podejmowania decyzji; zna zasady wieloetapowego	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	

	podjmowania decyzji, a także teoriogrowe modele problemów decyzyjnych			
K2_INS_W08	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach z zakresu inżynierii systemów	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż.
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
K2_INS_U01	potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł tradycyjnych i elektronicznych w zakresie inżynierii systemów, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować uzasadnione opinie	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	
K2_INS_U02	umie pracować indywidualnie i w zespole, potrafi realizować harmonogram realizowanego przedsięwzięcia z dotrzymaniem założonych terminów oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik	P7U_U	P7S_UK P7S_UO	
K2_INS_U03	potrafi przygotować dokumentację zrealizowanego przez siebie przedsięwzięcia inżynierskiego	P7U_U	P7S_UK	
K2_INS_U04	ma umiejętności językowe w zakresie dziedziny nauk technicznych oraz dyscypliny właściwej dla realizowanej ścieżki kształcenia – zgodne z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego dla poziomu B2+ w przypadku języka angielskiego oraz dla poziomu A1 w przypadku innego języka obcego	P7U_U	P7S_UK	
K2_INS_U05	ma umiejętność samokształcenia, m.in. w celu poszerzenia swojej wiedzy i umiejętności dotyczących systemu o wybranej naturze, a także potrafi określić kierunki dalszego uczenia się	P7U_U	P7S_UK P7S_UU	
K2_INS_U06	potrafi utworzyć opisy matematyczne złożonych systemów o różnej naturze	P7U_U	P7S_UW	
K2_INS_U07	potrafi wykorzystać odpowiednie metody statystyczne i narzędzia analityczne wspomagające procesy podejmowania decyzji oraz posługiwać się modelami ekonometrycznymi dla celów analitycznych i prognostycznych oraz prostych problemów badawczych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_inż.
K2_INS_U08	ma umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień optymalizacji dla systemów o konkretnej naturze z wykorzystaniem specjalistycznych pakietów do optymalizacji oraz dostrzec ograniczenia tych narzędzi	P7U_U	P7S_UW	
K2_INS_U09	potrafi bezpiecznie i efektywnie wykorzystywać sieciowe systemy złożone	P7U_U		P7S_UW_inż.

K2_INS_U10	potrafi stosować wybrane narzędzia sztucznej inteligencji i obliczeń miękkich do opisu, analizy i podejmowania decyzji, w szczególności dla systemów złożonych oraz działających w warunkach niedeterministycznych.	P7U_U	P7S_UW	
K2_INS_U11	potrafi analizować i interpretować zjawiska i procesy w skali makroekonomicznej	P7U_U	P7S_UW	
K2_INS_U12	umie ocenić adekwatność działania wybranych systemów informatycznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_inż.
K2_INS_U13	umie sformułować i przebadać różne warianty rozwiązania wybranego zagadnienia analizy oraz podejmowania decyzji dla wybranego typu systemu z uwzględnieniem wpływu innych systemów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_inż.
K2_INS_U14	umie dokonać wyboru właściwej metody i algorytmu z zakresu inżynierii systemów oraz dostosować je do rozwiązania problemu analizy i (lub) podejmowania decyzji dla wybranego typu systemu	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_inż.
K2_INS_U15	potrafi racjonalnie wykorzystać metody inżynierii systemów w celu efektywnego projektowania i analizy wybranego typu systemu z uwzględnieniem wpływu innych systemów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_inż.
K2_INS_U16	potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zjawisk obserwowanych w układach rzeczywistych	P7U_U	P7S_UW	
K2_INS_U17	potrafi utworzyć opisy matematyczne elementarnych systemów o różnej naturze	P7U_U	P7S_UW	
K2_INS_U18	ma umiejętności niezbędne do pracy zawodowej	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_inż.
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
K2_INS_K01	jest gotów do ciągłego dokształcania się, a w szczególności podjęcia studiów trzeciego stopnia, w celu podnoszenia kompetencji osobistych, zawodowych i społecznych	P7U_K	P7S_KK	
K2_INS_K02	jest gotów do myślenia systemowego i kreatywnego stosowania zaawansowanych metod inżynierii systemów, mając świadomość znaczenia pozatechnicznych aspektów przedsięwzięć inżynierskich, w tym wymogów ochrony środowiska	P7U_K	P7S_KO P7S_KR	
K2_INS_K03	jest gotów do zachowania w sposób profesjonalny oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej	P7U_K	P7S_KR	

K2_INS_K04	jest gotów do świadomego i systematycznego uprawiania różnych form aktywności w czasie studiów oraz po ich zakończeniu, prowadzącego do poprawy jakości życia	P7U_K	P7S_KO	
K2_INS_K05	jest gotów do przekazywania informacji dotyczących osiągnięć naukowo-technicznych	P7U_K	P7S_KO P7S_KR	

*niepotrzebne usunąć

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów: Inżynieria Systemów	Profil: ogólnoakademicki
Poziom studiów: II stopnia magisterskie	Forma studiów: stacjonarna

1. Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów: 3</i>	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 90</i>
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 972</i>	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):</i> Są określone w Warunkach i trybie rekrutacji na studia w Politechnice Wrocławskiej.
<i>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów:</i> magister inżynier	<i>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</i> Absolwent posiada zaawansowaną wiedzę, umiejętności i kompetencje niezbędne do formułowania elementarnych problemów oraz samodzielnego poszukiwania sposobów ich rozwiązywania w zakresie przede wszystkim projektowania oraz uruchamiania innowacyjnych systemów informatycznych, w tym systemów wspomagających podejmowanie decyzji. Ma umiejętność sprawnego posługiwania się narzędziami podejmowania decyzji, również w warunkach niepełnej lub nieprecyzyjnej informacji, a także nowoczesnymi środkami informatyki.

	<p>Wyposażony w odpowiednią wiedzę podstawową, absolwent jest przygotowany do: kierowania zespołami w podmiotach gospodarczych, zespołach projektowych oraz do pracy naukowo-badawczej w instytucjach naukowych oraz w ośrodkach badawczo-rozwojowych różnych dyscyplin badawczych i branż.</p> <p>Absolwent ma wykształcone nawyki ustawicznego uczenia się i jest przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia.</p>
<p><i>1.7</i> <i>Możliwość kontynuacji studiów</i></p> <p>możliwość ubiegania się o przyjęcie do szkoły doktorskiej, studia podyplomowe</p>	<p><i>1.8</i> <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i></p> <p>Inżynieria systemów jest nowatorskim w skali kraju, ale już ugruntowanym kierunkiem studiów, kształcącym inżynierów przygotowanych do prowadzenia innowacyjnej działalności technicznej i organizacyjnej, dotyczącej złożonych systemów o różnej naturze, w szczególności systemów informatycznych i ich zastosowań. Rozszerzenie zakresu kształcenia, bazującego na informatyce technicznej, na tematykę obejmującą treści z zakresu automatyki z uwzględnieniem pogłębionego kształcenia ogólnego – jest praktyczną realizacją interdyscyplinarności jako istotnego celu w zakresie kształcenia na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji. Kierunek oraz program studiów, według którego jest on realizowany – są również zgodne z misją i strategią rozwoju Politechniki Wrocławskiej.</p>

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: **W (wiedza) = 8, U (umiejętności) = 18, K (kompetencje) = 5, W + U + K = 31.**

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:
D1 informatyka techniczna i telekomunikacja (wiodąca) 18 *liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się*
D2 automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne 13

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:
D1 79 % punktów ECTS

D2 21 % 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 - DN (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2) 61

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. 1.1)

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

Kształcenie na kierunku „Inżynieria systemów” doprowadzi do likwidacji luki edukacyjnej, którą spowodowało wąsko specjalistyczne kształcenie inżynierów w obrębie wyspecjalizowanych technologii, bez umiejętności pracy w interdyscyplinarnych zespołach. Jest to też powodem kłopotów w projektowaniu i realizacji procesów (produktów) innowacyjnych, w których należy zajmować się produktem od pomysłu aż do utylizacji. Brak takiego systemowego podejścia w kształceniu i w badaniach powoduje, że wiele opracowań naukowych, rozwojowych i patentów nie jest wdrażanych w praktyce gospodarczej. Doświadczenia praktyki gospodarczej krajów wysoko rozwiniętych wskazują na konieczność organizacji całej infrastruktury związanej z prowadzeniem procesów innowacyjnych, w tym wyspecjalizowanych przedsiębiorstw projektujących procesy innowacyjne i nadzorujące ich realizację. Powstanie takich przedsiębiorstw wymaga dostarczenia na rynek odpowiednich specjalistów, potrafiących łączyć w ramach jednego projektu wiele różnych kompetencji i technologii, z których składają się współczesne linie produkcyjne i usługowe.

Na wagę kształcenia w zakresie inżynierii systemów dla rynku pracy wskazuje wiele organizacji technicznych. Jako przykład można podać stanowisko Polskiego Oddziału Międzynarodowej Rady ds. Inżynierii systemów INCOSE

(https://www.incose.pl/files/ugd/a42577_f7f5b12eb35840f0ae8d4bff33b93519.pdf).

Długofalowo, kształcenie na kierunku „Inżynieria systemów” powinno się przyczynić do poprawy przedsiębiorczości i innowacyjności w skali kraju i regionu. Zarówno gospodarka Polski, jak i Dolnego Śląska nie charakteryzują się oczekiwaną innowacyjnością procesów produkcji i usług; należy ją więc stymulować już na etapie kształcenia specjalistów.

Kształcenie na kierunku „Inżynieria systemów” przyczynia się także do zaspokajania bieżących potrzeb regionalnego rynku pracy, kształcąc specjalistów w zakresie analityki biznesowej, walidacji i utrzymania systemów, w tym w szczególności systemów informatycznych, a także analityków danych i specjalistów od algorytmiki.

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 zajęć/ grup zajęć oznaczonych kodem BU¹, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2) 45,46 ECTS

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

Liczba punktów ECTS z zajęć obowiązkowych	7
Liczba punktów ECTS z zajęć wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	7

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 zajęć/grup zajęć oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z zajęć obowiązkowych	24 (L - 2, P - 12)
Liczba punktów ECTS z zajęć wybieralnych	35*/37* (L – 0/1/2/4, P – 24/26/28/30)
Łączna liczba punktów ECTS	59*/61* (L – 2/3/4/6, P – 36/38/40/42)

*** w zależności od wybranego przedmiotu w blokach wybieralnych I-VI.**

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

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 47 punktów ECTS

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

Założone efekty uczenia się umożliwiają absolwentowi zdobycie wymaganych kwalifikacji poziomu 7 w zakresie interdyscyplinarnym obejmującym informatykę techniczną oraz automatykę, na bazie pogłębionego wykształcenia ogólnego, prowadzącego do uzyskania umiejętności myślenia systemowego. Uzyskanie takich efektów kształcenia jest możliwe dzięki następującym propozycjom i działaniom, ujętym w programie nauczania:

a. Zaplanowanie w programie wyodrębnionych części merytorycznych, w tym: zajęć kształcenia ogólnego (matematyka, fizyka) w wymiarze ponadstandardowym; zajęć kierunkowych z zakresu inżynierii systemów, abstrahujących od natury systemu; rozszerzonych treści

z zakresu podstaw makroekonomii i zarządzania zespołem pracowników, a także zaawansowanych treści z zakresu systemów informatycznych i ich zastosowań.

b. Realizacja „Pracy dyplomowej” w dwóch semestrach w celu wykształcenia samodzielności oraz umiejętności syntezy i prezentacji – w pracy twórczej na poziomie magisterskim.

c. Umożliwienie studentom włączania się do prac badawczych, przede wszystkim w trakcie wykonywania pracy dyplomowej, ale także w ramach bloków zajęć wybieralnych.

d. Bieżąca weryfikacja postępów uczenia się przez studentów w trakcie zajęć semestralnych oraz na egzaminach.

e. W programie przewidziano również zajęcia, których celem jest zapoznanie studentów z metodami twórczego rozwiązywania problemów, które pozwolą na dostarczenie użytkownikowi produktów i usług dostosowanych do jego potrzeb. Metody te w literaturze nazywane są myśleniem projektowym (ang. design thinking). Podejście to pozwala na iteracyjnie rozwiązywanie problemów oraz projektowanie produktów lub usługi bazując na rozeznaniu danej sytuacji, ustaleniu potrzeb użytkownika oraz twórczym wykorzystaniu narzędzi analizy systemowej.

4. Lista bloków zajęć:

4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

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

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W08INS - SM0001 W	Modelowanie makroekonomiczne	2					K2_INS_W06, K2_INS_U11 K2_INS_U17	30	75	3		1,36	T/Z	Z				KO
2	W08INS - SM0001 C	Modelowanie makroekonomiczne		2				K2_INS_W06, K2_INS_U11 K2_INS_U17	30	50	2		1,36	T/Z	Z			P	KO
3	W08INS - SM0002 W	Zarządzanie zespołem pracowników	1					K2_INS_W02, K2_INS_U02, K2_INS_K03, K2_INS_K04	15	25	1		0,76	T/Z	Z				KO
4	W08INS - SM0002 S	Zarządzanie zespołem pracowników					2	K2_INS_W02, K2_INS_U02 K2_INS_K03,	30	50	2		1,36	T/Z	Z			P	KO

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

									K2_INS_K04									
Razem										105	200	8		4,84				

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
3	2	0	0	2	105	200	8	0	4,84

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok *Matematyka*

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	P	s		ZZU	CNPS	Łączna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS - SM0013 W	Programowanie dynamiczne i teoria gier	2					K2_INS_W01, K2_INS_W04, K2_INS_W07, K2_INS_U01, K2_INS_U06, K2_INS_U07,	30	75	3		1,52	T/Z	E				PD

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

								K2_INS_ U14, K2_INS_ K01											
2	W04INS - SM0013 C	Programowanie dynamiczne i teoria gier		1				K2_INS_ W01, K2_INS_ W04, K2_INS_ W07, K2_INS_ U01, K2_INS_ U06, K2_INS_ U07, K2_INS_ U14, K2_INS_ K01	15	50	2		0,76	T	Z			P	PD
Razem			2	1	0	0	0		45	125	5		2,28						

4.1.2.2 Blok Fizyka

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	Ć	l	P	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷	
1	W08INS - SM0003 W	Fizyka systemów złożonych	1					K2_INS_ W01 K2_INS_ U16	15	25	1		0,92	T/Z	E	O				PD
2	W08INS - SM0003 S	Fizyka systemów złożonych					1	K2_INS_ W01 K2_INS_ U16	15	25	1		0,76	T/Z	Z	O		P		PD
Razem			1				1		30	50	2		1,68							

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	S					
3	1	0	0	1	75	175	7	0	3,96

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS - SM0010 W	Wizualizacja i symulacja procesów	1					K2_INS_W05, K2_INS_W07 K2_INS_U14 K2_INS_U16	15	50	2	2	0,92	T/Z	E		DN		K
2	W04INS - SM0010 L	Wizualizacja i symulacja procesów			2			K2_INS_W05, K2_INS_W07 K2_INS_U14 K2_INS_U16	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P	K
3	W04INS -	Psychologia komunikacji w biznesie	1					K2_INS_W02	15	50	2		0,76	T/Z	Z				K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

	SM0011 W							K2_INS_ W03 K2_INS_ U02 K2_INS_ K03 K2_INS_ K05											
4	W04INS - SM0011 C	Psychologia komunikacji w biznesie		2				K2_INS_ W02 K2_INS_ W03 K2_INS_ U02 K2_INS_ K03 K2_INS_ K05	30	75	3		1,36	T/Z	Z			P	K
5	W04INS - SM0012 P	Design thinking w inżynierii systemów (1)				3		K2_INS_ W02, K2_INS_ U02, K2_INS_ U03, K2_INS_ U05, K2_INS_ K02	45	100	4	4	2,12	T	Z		DN	P	K
6	W04INS - SM0007 W	Metody inżynierii systemów	1					K2_INS_ W01, K2_INS_ W04, K2_INS_ W08, K2_INS_ U06, K2_INS_ U08, K2_INS_ U17	15	50	2	2	0,76	T/Z	Z		DN		K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

7	W04INS - SM0014 W	Bezpieczeństwo systemów	2					K2_INS_ W05, K2_INS_ U09, K2_INS_ U18, K2_INS_ K03	30	75	3	3	1,52	T/Z	E		DN		K
8	W04INS - SM0014 P	Bezpieczeństwo systemów				2		K2_INS_ W05, K2_INS_ U09, K2_INS_ U18, K2_INS_ K03	30	50	2	2	1,52	T/Z	Z		DN	P	K
9	W04INS - SM0016 P	Design thinking w inżynierii systemów (2)				4		K2_INS_ W02, K2_INS_ U02, K2_INS_ U03, K2_INS_ U05, K2_INS_ K02	60	100	4	4	2,72	T	Z		DN	P	K
10	W04INS - SM0017 W	Architektury i modele danych biznesowych	2					K2_INS_ W07, K2_INS_ U07, K2_INS_ U12, K2_INS_ U15	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K
11	W04INS - SM0017 P	Architektury i modele danych biznesowych				2		K2_INS_ W07, K2_INS_ U07, K2_INS_ U12,	30	50	2	2	1,52	T/Z	Z		DN	P	K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

									K2_INS_U15																	
Razem										7	2	2	1	1	0		330	700	28	15,92						

Razem (dla bloków kierunkowych):

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
7	2	2	11	0	330	700	28	23	15,92

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1 Blok *Języki obce* (min. 3 pkt ECTS):

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	SJO-SM0002	Język obcy II		3				K2_INS_U04	45	60	2		1,63	T	Z	O		P	KO

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2	SJO-SM0001	Język obcy I		1				K2_INS_U04	15	30	1		0,63	T	Z	O		P	KO
Razem			0	4	0	0	0		60	90	3		2,26						

Razem dla bloków kształcenia ogólnego:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
W	ć	l	p	s					
0	4	0	0	0	60	90	3	0	2,26

4.2.2 Lista bloków kierunkowych

4.2.2.1 Moduł: Blok wybieralny I - 45 godzin w semestrze, 3 punktów ECTS – wybór jednego przedmiotu

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	L	p	s		ZZU	CNPS	Łączna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS - SM0810 W	Zaawansowane techniki zastosowania Internetu w przedsiębiorstwie	2					K2_INS_W03	30	50	2		1,36	T/Z	Z				K
2	W04INS -	Zaawansowane techniki zastosowania Internetu w przedsiębiorstwie					1	K2_INS_W03	15	25	1		0,76	T/Z	Z			P	K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

	SM0810 S																		
3	W04INS - SM0811 W	Statystyczne podstawy analizy danych	1						K2_INS_ W04, K2_INS_ W07 K2_INS_ U01, K2_INS_ U07, K2_INS_ K01	15	25	1		0,6	T/Z	Z			K
4	W04INS - SM0811 C	Statystyczne podstawy analizy danych		1					K2_INS_ W04, K2_INS_ W07 K2_INS_ U01, K2_INS_ U07, K2_INS_ K01	15	25	1		0,76	T/Z	Z		P	K
5	W04INS - SM0811 L	Statystyczne podstawy analizy danych			1				K2_INS_ W04, K2_INS_ W07 K2_INS_ U01, K2_INS_ U07, K2_INS_ K01	15	25	1		0,76	T/Z	Z		P	K
Razem			2 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1	1 / 0	1/0	45	75	3		2,12						

4.2.2.2 Moduł: Blok wybieralny II - 60 godzin w semestrze, 4 punkty ECTS – wybór jednego przedmiotu

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS - SM0812 W	Zaawansowane metody badania użyteczności	2					K2_INS_W05 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K
2	W04INS - SM0801 L	Zaawansowane metody badania użyteczności			2			K2_INS_W05 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,36	T	Z		DN	P	K
3	W04INS - SM0813 W	Metody profilowania użytkowników	2					K2_INS_W05 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K
4	W04INS - SM0813 P	Metody profilowania użytkowników				2		K2_INS_W05 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P	K
Razem			2	0	2	0	0		60	100	4	4	2,72						

4.2.2.3 Moduł: Blok wybieralny III - 60 godzin w semestrze, 4 punkty ECTS – wybór jednego przedmiotu

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS -	Sieci złożone w inżynierii systemów	2					K2_INS_W05	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

	SM0814 W							K2_INS_ U09 K2_INS_ U14											
2	W04INS - SM0803 P	Sieci złożone w inżynierii systemów				2		K2_INS_ W05 K2_INS_ U09 K2_INS_ U14	30	50	2	2	1,52	T/Z	Z		DN	P	K
3	W04INS - SM0815 W	Programowanie systemów wbudowanych	2					K2_INS_ W05 K2_INS_ U09 K2_INS_ U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K
4	W04INS - SM0815 L	Programowanie systemów wbudowanych			2			K2_INS_ W05 K2_INS_ U09 K2_INS_ U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P	K
Razem			2	0	0	2	0		60	100	4	4	2,72						
					/	/	0												

4.2.2.4 Moduł: Blok wybieralny IV - 60 godzin w semestrze, 4 punkty ECTS – wybór jednego przedmiotu

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	S		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS -	Inteligentne sieci elektroenergetyczne	2					K2_INS_ W05	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

	SM0816 W							K2_INS_ U14											
2	W04INS - SM0805 P	Inteligentne sieci elektroenergetyczne				2		K2_INS_ W05 K2_INS_ U14	30	50	2	2	1,52	T/Z	Z		DN	P	K
3	W04INS - SM0817 W	Przetwarzanie równoległe i rozproszone	2					K2_INS_ W05 K2_INS_ U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K
4	W04INS - SM0806 P	Przetwarzanie równoległe i rozproszone				2		K2_INS_ W05 K2_INS_ U14	30	50	2	2	1,52	T	Z		DN	P	K
Razem			2	0	0	2	0		60	100	4	4	2,88						

4.2.2.5 Moduł: Blok wybieralny V - 60 godzin w semestrze, 3 punkty ECTS – wybór jednego przedmiotu

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS - SM0818 W	Zaawansowana architektura IT	2					K2_INS_ W05 K2_INS_ U12	30	50	2		1,36	T/Z	Z				K
2	W04INS - SM0818 P	Zaawansowana architektura IT				1		K2_INS_ W05 K2_INS_ U12	15	25	1		0,76	T/Z	Z			P	K
3	W04INS - SM0819 W	Inżynieria wymagań	1					K2_INS_ W05 K2_INS_ U12	15	25	1		0,76	T/Z	Z				K
4	W04INS -	Inżynieria wymagań				2		K2_INS_ W05	30	50	2		1,36	T/Z	Z			P	K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

	SM0807 P							K2_INS_ U12									
		Razem	2 / 1	0	0	1 / 2	0		45	100	3		2,12				

4.2.2.6 Moduł: Blok wybieralny VI - 60 godzin w semestrze, 4 punkty ECTS – wybór jednego przedmiotu

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	P	S		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS - SM0820 W	Analiza danych w systemach medycznych	2					K2_INS_ W04 K2_INS_ W07 K2_INS_ U05 K2_INS_ U07 K2_INS_ U10 K2_INS_ K01 K2_INS_ K02	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K
2	W04INS - SM0820 P	Analiza danych w systemach medycznych				2		K2_INS_ W04 K2_INS_ W07 K2_INS_ U05 K2_INS_ U07 K2_INS_ U10	30	50	2	2	1,52	T/Z	Z		DN	P	K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

								K2_INS_K01 K2_INS_K02											
3	W04INS - SM0821 W	Algorytmiczna teoria gier dla sieci informatycznych nowej generacji	2					K2_INS_W07 K2_INS_W08 K2_INS_U06 K2_INS_U13 K2_INS_U15 K2_INS_U17	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	K	
4	W04INS - SM0821 P	Algorytmiczna teoria gier dla sieci informatycznych nowej generacji				2		K2_INS_W07 K2_INS_W08 K2_INS_U06 K2_INS_U13 K2_INS_U15 K2_INS_U17	30	50	2	2	1,52	T/Z	Z		DN	P	K
Razem			2	0	0	2	0		60	100	4	4	2,88						

4.2.2.5 Moduł wybieralny: Seminarium dyplomowe

Kod	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin	Symbol efektu	Liczba godzin	Liczba pkt. ECTS	Forma ² przed	Spo- sób ³	Przedmiot/grupa zajęć
-----	---	--------------------------	---------------	---------------	------------------	--------------------------	--------------------------	-----------------------

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Lp.	przedmiotu/ grupy zajęć		w	ć	l	P	S	uczenia się	ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹	miotu/ grupy zajęć	zaliczenia	ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS - SM0020 S	Seminarium dyplomowe					2	K2_INS_U02, K2_INS_U03, K2_INS_U05, K2_INS_K05	30	50	2	2	1,36	T	Z		DN	P	K
Razem			0	0	0	0	2		30	50	2	2	1,36						

4.2.2.6 Moduł wybieralny: Praca dyplomowa

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	P	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS-SM0001 D	Praca dyplomowa I				1		K2_INS_U01, K2_INS_U02, 2K2_INS_U03, K2_INS_U05, K2_INS_U13, K2_INS_U14,	15+4	175	7	7	0,76	T	Z		DN	P	K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

									K2_INS_U15 K2_INS_K01, K2_INS_K02													
2	W04INS-SM0021 D	Praca dyplomowa II					1			K2_INS_U01, K2_INS_U02, K2_INS_U03, K2_INS_U05, K2_INS_U13, K2_INS_U14, K2_INS_U15 K2_INS_K01, K2_INS_K02	15+8	325	13	13	0,92	T	Z		DN	P	K	
		Razem					0	0	0	2	0	42	500	20	20	1,68						

Razem dla bloków kierunkowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ³
W	ć	l	P	s					
7/8	0	0/2	27/31/32	2	402	1125	44	38	18,48

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

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

Typ pracy dyplomowej	licencjacka / inżynierska / magisterska*	
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
2	20	W04INS-SM0001D W04INS-SM0021D
Charakter pracy dyplomowej		
Projekt		
Liczba punktów ECTS BU ¹	1,68	
Liczba punktów ECTS DN ⁵	20	

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
Wykład	egzamin, kolokwium
ćwiczenia	test, kolokwium
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
Projekt	obrona projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Typowe opisy (modele) systemów oraz analiza i projektowanie systemów – wyjaśnienie pojęć i przykłady.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2. Złożone problemy podejmowania decyzji – metody i algorytmy rozwiązania oraz przykłady.
3. Rola modeli sieciowych w inżynierii systemów.
4. Zarządzanie ryzykiem w działalności biznesowej.
5. Przejścia fazowe i ich klasyfikacja, diagramy fazowe.
6. Inflacja - przyczyny, metody pomiaru i skutki.
7. Realizacja funkcji personalnej w zespołach projektowych. Techniki kierowania zespołami pracowniczymi.
8. Rola person w projektowaniu rozwiązań - przykłady, związki z pozostałymi etapami procesu design thinking.
9. Etapy opracowywania rozwiązania w ramach metodyki myślenia projektowego (ang. design thinking).
10. Zastosowanie programowania dynamicznego w analizie grafów i sieci.
11. Teoria gier - podstawowe definicje. Równowaga Nasha. Strategia ewolucyjnie stabilna.
12. Podstawowe elementy planu bezpieczeństwa systemów.
13. Charakterystyka wybranych modeli zagrożeń systemów.
14. Najważniejsze elementy procesu zarządzania ryzykiem.
15. Rola metod badań operacyjnych w podejmowaniu decyzji.
16. Sformułowania problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych. Rozwiązania dokładne i przybliżone.
17. Algorytmy heurystyczne: charakterystyka i przykłady.
18. Wykorzystanie modeli w symulacji komputerowej.
19. Procesy Markowa: typowy opis i przykłady zastosowań.
20. Metody pomiaru Produktu Krajowego Brutto.
21. Cykle koniunkturalne - wpływ fazy cyklu na podejmowanie decyzji inwestycyjnych.
22. Najważniejsze elementy procesu zarządzania ryzykiem w kontekście bezpieczeństwa systemów.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

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

<i>Lp</i>	<i>Kod przedmiotu/ grupy zajęć</i>	<i>Nazwa przedmiotu/grupy zajęć</i>	<i>Termin zaliczenia do... (numer semestru)</i>
1.		Programowanie dynamiczne i teoria gier	2
2.		Metody inżynierii systemów	2
3.		Architektury i modele danych biznesowych	2
4.		Wizualizacja i symulacja procesów	2
5.		Zarządzanie zespołem pracowników	2
6.		Design thinking w inżynierii systemów (1)	2
7.		Modelowanie makroekonomiczne	2
8.		Fizyka systemów złożonych	3
9.		Praca dyplomowa I	3
10.		Bezpieczeństwo systemów	3
11.		Design thinking w inżynierii systemów (2)	3

8. Plan studiów (załącznik nr 3)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

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

.....
 Data Podpis Dziekana

*niepotrzebne skreślić+

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶ Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla zajęć cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

KIERUNEK STUDIÓW: INŻYNIERIA SYSTEMÓW

POZIOM KSZTAŁCENIA: ~~studia pierwszego stopnia (licencjackie / inżynierskie*)~~ / studia drugiego stopnia / ~~jednolite studia magisterskie~~ *

FORMA STUDIÓW: stacjonarna / ~~niestacjonarna~~*

PROFIL: ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~ *

SPECJALNOŚĆ: nie ma wyróżnionych specjalności

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: polski

OBOWIAZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: 2024/2025

*niepotrzebne skreślić

Struktura planu studiów (opcjonalnie)

1) w układzie punktowym

	CNPS	ECTS	CNPS	ECTS	CNPS	ECTS		
	760	30	755	30	750	30		
23	60	2	Praca dyplomowa I				23	
22			175 7				22	
21			30 1				21	
20	125	5	Architektury i modele danych biznesowych		325	13	20	
19			100 4				19	
18			Praca dyplomowa II				18	
17			325 13				17	
16	100	4	Blok przedmiotów wybieralnych II		50	2	16	
15			100 4				Blok przedmiotów wybieralnych VI	15
14			100 4					14
13	100	4	Wizualizacja i symulacja procesów		100	4h	13	
12			125 5				Blok przedmiotów wybieralnych V	12
11			125 5					11
10	100	4	Psychologia komunikacji w biznesie		75	3	10	
9			100 4				Blok przedmiotów wybieralnych IV	9
8			100 4					8
7	100	4	Design thinking w inżynierii systemów 2		100	4	7	
6			100 4				Blok przedmiotów wybieralnych I	6
5			100 4					5
4	50	2	Metody inżynierii systemów		100	4	4	
3			75 3				Blok przedmiotów wybieralnych III	3
2			75 3					2
1	125	5	Programowanie dynamiczne i teoria gier		50	2	1	
1			50 2					
	I		II		III		Razem	
	23 / 345		23 / 345		18 / 270		64/ 960+12	

2) w układzie godzinowym
(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)

	CNPS	ECTS	CNPS	ECTS	CNPS	ECTS		
	760	30	755	30	750	30		
23	Język obcy II 03000		Praca dyplomowa I 19h/sem				23	
22			Język obcy II 01000				22	
21							21	
20	Modelowanie makroekonomiczne 22000		Architektury i modele danych biznesowych 20020				20	
19								19
18			Praca dyplomowa II 23h/sem				18	
17							17	
16	Zarządzanie zespołem pracowników 10002		Blok przedmiotów wybieralnych II 4h				Seminarium dyplomowe 00002	
15								16
14								15
13	Wizualizacja i symulacja procesów 10200 E		Bezpieczeństwo systemów 20020 E				Blok przedmiotów wybieralnych VI 4h	
12								14
11								13
10	Psychologia komunikacji w biznesie 12000		Design thinking w inżynierii systemów 2 00040				Blok przedmiotów wybieralnych V 3h	
9								11
8								10
7	Design thinking w inżynierii systemów 1 00030		Blok przedmiotów wybieralnych I 3h				Blok przedmiotów wybieralnych IV 4h	
6								9
5								8
4	Metody inżynierii systemów 10000		Blok przedmiotów wybieralnych III 4h				Blok przedmiotów wybieralnych III 4h	
3								7
2								6
1	Programowanie dynamiczne i teoria gier 21000 E		Fizyka systemów złożonych 10001 E				5	
								4
	I		II		III		Razem	
	23 / 345		23 / 345		18 / 270		64/ 960+12	

1. Zestaw przedmiotów / grup zajęć obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

Semestr 1

Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe liczba punktów ECTS 28

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot /grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W08INS-SM0001W	Modelowanie makroekonomiczne	2					K2_INS_W06, K2_INS_U11, K2_INS_U17	30	75	3		1,36	T/Z	Z				KO
2	W08INS-SM0001C	Modelowanie makroekonomiczne		2				K2_INS_W06, K2_INS_U11, K2_INS_U17	30	50	2		1,36	T/Z	Z			P	KO
3	W08INS-SM0002W	Zarządzanie zespołem pracowników	1					K2_INS_W02, K2_INS_U02, K2_INS_K03, K2_INS_K04	15	25	1		0,76	T/Z	Z				KO
4	W08INS-SM0002S	Zarządzanie zespołem pracowników					2	K2_INS_W02, K2_INS_U02, K2_INS_K03, K2_INS_K04	30	50	2		1,36	T/Z	Z			P	KO

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

5	W04INS-SM0010 W	Wizualizacja i symulacja procesów	1					K2_INS_W05, K2_INS_W07 K2_INS_U14, K2_INS_U16	15	50	2	2	0,92	T/Z	E		DN		K
6	W04INS-SM0010 L	Wizualizacja i symulacja procesów			2			K2_INS_W05, K2_INS_W07 K2_INS_U14, K2_INS_U16	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P	K
7	W04INS-SM0011 W	Psychologia komunikacji w biznesie	1					K2_INS_W02 K2_INS_W03 K2_INS_U02 K2_INS_K03 K2_INS_K05	15	50	2		0,76	T/Z	Z				K
8	W04INS-SM0011 C	Psychologia komunikacji w biznesie		2				K2_INS_W02 K2_INS_W03 K2_INS_U02 K2_INS_K03 K2_INS_K05	30	75	3		1,36	T/Z	Z			P	K
9	W04INS-SM0012 P	Design thinking w inżynierii systemów (1)				3		K2_INS_W02, K2_INS_U02, K2_INS_U03,	45	100	4	4	2,12	T	Z		DN	P	K

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

								K2_INS_ U05, K2_INS_ K02											
10	W04INS- SM0007 W	Metody inżynierii systemów	1					K2_INS_ W01, K2_INS_ W04, K2_INS_ W08, K2_INS_ U06, K2_INS_ U08, K2_INS_ U17	15	50	2	2	0,76	T/Z	Z		DN	K	
11	W04INS- SM0013 W	Programowanie dynamiczne i teoria gier	2					K2_INS_ W01 K2_INS_ W04, K2_INS_ W07, K2_INS_ U01, K2_INS_ U06, K2_INS_ U07, K2_INS_ U14, K2_INS_ K01	30	75	3		1,52	T/Z	E			PD	
12	W04INS- SM0013 C	Programowanie dynamiczne i teoria gier		1				K2_INS_ W01, K2_INS_ W04, K2_INS_ W07, K2_INS_ U01, K2_INS_ U06,	15	50	2		0,76	T	Z			P	PD

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

									K2_INS_U07, K2_INS_U14, K2_INS_K01															
Razem										8	5	2	3	2		300	700	28	10	14,4				

Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (minimum 45 godzin w semestrze, 2 punkty ECTS)

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	S		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	SJO-SM0002	Język obcy II		3				K2_INS_U04	45	60	2		1,63	T	Z	0		P	KO
Razem			0	3	0	0	0		45	60	2		1,63						

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	P	s					
8	8	2	3	2	345	760	30	10	16,03

Semestr 2

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe **liczba punktów ECTS 15**

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	P	s		ZZU	CNPS	Łączna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS-SM0014 W	Bezpieczeństwo systemów	2					K2_INS_W05, K2_INS_U09, K2_INS_U18, K2_INS_K03	30	75	3	3	1,52	T/Z	E		DN		K
2	W04INS-SM0014 P	Bezpieczeństwo systemów				2		K2_INS_W05, K2_INS_U09, K2_INS_U18, K2_INS_K03	30	50	2	2	1,52	T/Z	Z		DN	P	K
3	W04INS-SM0816 P	Design thinking w inżynierii systemów (2)				4		K2_INS_W02, K2_INS_U02, K2_INS_U03, K2_INS_U05, K2_INS_K02	60	100	4	4	2,72	T	Z		DN	P	K
4	W04INS-SM0017 W	Architektury i modele danych biznesowych	2					K2_INS_W07, K2_INS_U07, K2_INS_U12, K2_INS_U15	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

5	W04INS-SM0017 P	Architektury i modele danych biznesowych				2		K2_INS_W07, K2_INS_U07, K2_INS_U12, K2_INS_U15	30	50	2	2	1,52	T/Z	Z		DN	P	K
6	W08INS-SM0003 W	Fizyka systemów złożonych	1					K2_INS_W01, K2_INS_U16	15	25	1		0,92	T/Z	E				PD
7	W08INS-SM0003 S	Fizyka systemów złożonych					1	K2_INS_W01, K2_INS_U16	15	25	1		0,76	T/Z	Z			P	PD
Razem			5	0	0	8	1		210	375	15	13	10,32						

Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (minimum 34 godzin w semestrze, 8 punktów ECTS)

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			W	ć	l	P	s		ZZU	CNPS	Łączna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	SJO-SM0001	Język obcy I		1				K2_INS_U04	15	30	1		0,63	T	Z	O		P	KO
2	W04INS-SM0001 D	Praca dyplomowa I				1		K2_INS_W08, K2_INS_U01, K2_INS_U02, K2_INS_U03, K2_INS_U05, K2_INS_U13,	15+4	175	7	7	0,76	T	Z	O	DN	P	K

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

									K2_INS_U14, K2_INS_U15 K2_INS_K01, K2_INS_K02									
Razem			0	1	0	1	0			34	205	8	7	1,39				

Blok przedmiotów wybieralnych I (np. nazwa specjalności) (minimum 45 godzin w semestrze , 3 punkty ECTS)

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS-SM0810W	Zaawansowane techniki zastosowania Internetu w przedsiębiorstwie	2					K2_INS_W03, K2_INS_U14	30	50	2		1,36	T/Z	Z				K
2	W04INS-SM0810S	Zaawansowane techniki zastosowania Internetu w przedsiębiorstwie					1	K2_INS_W03, K2_INS_U14	15	25	1		0,76	T/Z	Z			P	K
3	W04INS-SM0811W	Statystyczne podstawy analizy danych	1					K2_INS_W04, K2_INS_W07 K2_INS_U01, K2_INS_U07, K2_INS_K01	15	25	1		0,6	T/Z	Z				K
4	W04INS-SM0811C	Statystyczne podstawy analizy danych		1				K2_INS_W04, K2_INS_W07	15	25	1		0,76	T/Z	Z			P	K

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

									K2_INS_U01, K2_INS_U07, K2_INS_K01									
5	W04INS-SM0811 L	Statystyczne podstawy analizy danych			1				K2_INS_W04, K2_INS_W07, K2_INS_U01, K2_INS_U07, K2_INS_K01	15	25	1		0,76	T/Z	Z	P	K
		Razem	2 / 1	1 / 0	0 / 1	0 / 0	1 / 0			45	75	3		2,12				

0

Blok przedmiotów wybieralnych II (minimum 60 godzin w semestrze, 4 punkty ECTS)

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS-SM0812 W	Zaawansowane metody badania użyteczności	2					K2_INS_W05 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K
2	W04INS-SM0801 L	Zaawansowane metody badania użyteczności			2			K2_INS_W05 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,36	T	Z		DN	P	K

11

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

3	W04INS-SM0813 W	Metody profilowania użytkowników	2						K2_INS_W05 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K
4	W04INS-SM0813 P	Metody profilowania użytkowników				2			K2_INS_W05 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P	K
Razem			2	0	0	2	0			60	100	4	4	2,72						
					/	/	0													
					2		0													

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	P	s					
7 (6)	1	0/2/2	9/11	2 (1)	349	750	30	24	16,55

Semestr 3

Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (minimum 53 godzin w semestrze, 15 punktów ECTS)

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS-SM0020 S	Seminarium dyplomowe					2	K2_INS_U02,	30	50	2	2	1,36	T	Z		DN	P	K

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

							K2_INS_U03, K2_INS_U05, K2_INS_K05											
2	W04INS-SM0021D	Praca dyplomowa II				1	K2_INS_W08, K2_INS_U01, K2_INS_U02, K2_INS_U03, K2_INS_U05, K2_INS_U13, K2_INS_U14, K2_INS_U15, K2_INS_K01, K2_INS_K02	15+8	325	13	13	0,92	T/Z	Z		DN	P	K
Razem			0	0	0	1	2	53	375	15	15	2,28						

Blok przedmiotów wybieralnych III (minimum 60 godzin w semestrze, 4 punkty ECTS)

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	S		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS-SM0814W	Sieci złożone w inżynierii systemów	2					K2_INS_W05 K2_INS_U09	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

									K2_INS_U14											
2	W04INS-SM0803 P	Sieci złożone w inżynierii systemów					2		K2_INS_W05 K2_INS_U09 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P	K
3	W04INS-SM0815 W	Programowanie systemów wbudowanych	2						K2_INS_W05 K2_INS_U09 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K
4	W04INS-SM0815 L	Programowanie systemów wbudowanych					2		K2_INS_W05 K2_INS_U09 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN	P	K
Razem			2	0	0	2	0			60	100	4	4	2,72						

Blok przedmiotów wybieralnych IV (minimum 60 godzin w semestrze, 4 punkty ECTS)

Lp.	Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS		Forma ² przedmiotu/grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS-SM0816 W	Inteligentne sieci elektroenergetyczne	2					K2_INS_W05 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K
2	W04INS-SM0805 P	Inteligentne sieci elektroenergetyczne					2	K2_INS_W05 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,52	T/Z	Z		DN	P	K

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

3	W04INS-SM0817 W	Przetwarzanie równoległe i rozproszone	2						K2_INS_W05 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K
4	W04INS-SM0806 P	Przetwarzanie równoległe i rozproszone				2			K2_INS_W05 K2_INS_U14	30	50	2	2	1,52	T	Z		DN	P	K
Razem			2	0	0	2	0			60	100	4	4	2,88						

Blok przedmiotów wybieralnych V (minimum 45 godzin w semestrze, 3 punkty ECTS)

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS		Forma ² przedmiotu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷	
1	W04INS-SM0818 W	Zaawansowana architektura IT	2					K2_INS_W05 K2_INS_U12	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z					K
2	W04INS-SM0818 P	Zaawansowana architektura IT				1		K2_INS_W05 K2_INS_U12	15	25	1	1	0,76	T/Z	Z				P	K
3	W04INS-SM0819 W	Inżynieria wymagań	1					K2_INS_W05 K2_INS_U12	15	25	1		0,76	T/Z	Z					K
4	W04INS-SM0807 P	Inżynieria wymagań				2		K2_INS_W05 K2_INS_U12	30	50	2		1,36	T/Z	Z				P	K
Razem			2 / 1	0	0	1 / 2	0		45	75	3	3	2,12							

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Blok przedmiotów wybieralnych VI (minimum 60 godzin w semestrze, 4 punkty ECTS)

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS		Forma ² przedmiotu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	P	S		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04INS-SM0820 W	Analiza danych w systemach medycznych	2					K2_INS_W04 K2_INS_W07 K2_INS_U05 K2_INS_U07 K2_INS_U10 K2_INS_K01 K2_INS_K02	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z		DN		K
2	W04INS-SM0820 P	Analiza danych w systemach medycznych				2		K2_INS_W04 K2_INS_W07 K2_INS_U05 K2_INS_U07 K2_INS_U10 K2_INS_K01 K2_INS_K02	30	50	2	2	1,52	T/Z	Z		DN	P	K
3	W04INS-SM0821 W	Algorytmiczna teoria gier dla sieci informatycznych nowej generacji	2					K2_INS_W07 K2_INS_W08	30	50	2	2	1,36	T?Z	Z		DN		K

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

									K2_INS_ U06 K2_INS_ U13 K2_INS_ U15 K2_INS_ U17											
a4	W04INS- SM08212 P	Algorytmiczna teoria gier dla sieci informatycznych nowej generacji				2			K2_INS_ W07 K2_INS_ W08 K2_INS_ U06 K2_INS_ U13 K2_INS_ U15 K2_INS_ U17	30	50	2	2	1,52	50	T/Z		DN	P	K
Razem			2	0	0	2	0			60	100	4	4	2,88						

razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	L	p	s					
8	0	0	8/9	2	278	750	30	27	12,88
/									
7									

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczeniiany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwy przedmiotów/ grup zajęć kończących się egzaminem	Semestr
	1. Wizualizacja i symulacja systemów 2. Programowanie dynamiczne i teoria gier	1
	1. Bezpieczeństwo systemów 2. Fizyka systemów złożonych	2

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	8
2	8
3	0

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouniversytecki – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

.....

Data

.....

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....

Data

.....

Podpis Dziekana

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

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie zajęć po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę przedmiotu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

⁵Przedmiot/ grupa zajęć związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla przedmiotów o charakterze praktycznym

⁷ KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** Praca dyplomowa 1**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Master Thesis 1**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Inżynieria systemów**Specjalność (jeśli dotyczy):****Profil:** ogólnoakademicki/~~praktyczny*~~**Stopień studiów i forma:** I / II stopień/ ~~jednolite studia magisterskie*~~, stacjonarna / ~~niestacjonarna*~~**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~ ***Język wykładowy:** ~~polski/angielski*~~**Cykl kształcenia od:** 2024/2025**Kod przedmiotu** W04INS-SM0001**Grupa kursów** TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				19	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				175	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	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				7	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				7	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)				0,76	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- Potrafi sformułować zadanie analizy i podejmowania decyzji dla wybranych systemów o różnej naturze
- Potrafi dobrać właściwą metodę i algorytm do rozwiązywanego zadania analizy i podejmowania decyzji

CELE PRZEDMIOTU

C1 Przedstawienie w zwartej formie opisu postawionego, rozwiązanego i przetestowanego problemu inżynierskiego, dotyczącego analizy i(lub) syntezy (projektowania) określonego typu systemu (fragmentu systemu).

C2 Zapoznanie się z trendami rozwoju inżynierii systemów.
 C3 Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji w języku polskim i angielskim o istotnych zagadnieniach dotyczących systemów o wybranej naturze, w tym dotyczących procesów innowacyjnych i kierunków rozwoju tych systemów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi napisać obszerny tekst prezentujący w sposób ścisły wyniki prac projektowych.

PEU_U02 Umie korzystać z literatury fachowej w zakresie wybranego typu systemu oraz wybranych zagadnień inżynierii systemów.

PEU_U03 Potrafi dokonać pogłębionej analizy wyników pracy dyplomowej oraz przedstawić rekomendacje dla jego ewentualnego dalszego wykorzystania.

PEU_U04 Umie przebadać różne warianty rozwiązania dla wybranego typu systemu

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi zrealizować we właściwym terminie wszystkie cele pracy dyplomowej, określone przed rozpoczęciem jej wykonywania.

PEU_K02 Dostrzega potrzebę własnego rozwoju oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów i określonego typu systemu.

PEU_K03 Potrafi myśleć systemowo i kreatywnie stosować zaawansowane metody inżynierii systemów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Sprecyzowanie celu i zakresu pracy dyplomowej.	3
Pr2	Analiza literaturowa dotycząca szczegółowego zagadnienia, które jest przedmiotem pracy dyplomowej.	5
Pr3	Analiza rozwiązywanego zadania w kontekście jego związków z innymi systemami. Wskazanie naukowych metod badawczych do osiągnięcia celu.	5
Pr4	Opracowanie i przedstawienie indywidualnego wkładu pracy dotyczącego analizy i(lub) syntezy (projektowania) określonego typu systemu (fragmentu systemu).	6
	Suma godzin	19

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Bieżące konsultacje cząstkowych rezultatów pracy studenta.
 N2. Praca własna studenta – studia literaturowe.
 N3. Praca własna studenta – przeprowadzanie analizy.

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
P	PEU_W01, PEU_U01-PEU_U04, PEU_K01-PEU_K03	Ocena postępów w realizacji pracy dyplomowej.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bieżąca literatura odnosząca się bezpośrednio do realizowanego tematu – wybrana według wskazówek prowadzącego.
- [2] Bieżąca literatura o kierunkach rozwoju inżynierii systemów – wybrana według wskazówek prowadzącego.
- [3] Maciej Sydor: Wskazówki dla piszących prace dyplomowe. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2014.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Literatura pogłębiająca zarówno zagadnienia związane z wybranym typem systemu jak i kierunki rozwoju inżynierii systemów – wybrana według wskazówek prowadzącego (w szczególności aktualne artykuły w specjalistycznych czasopismach naukowych).

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
prof. Jerzy Świątek Jerzy.Swiatek@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Metody inżynierii systemów	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Methods of Systems Engineering	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): inżynieria systemów	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	W04INS-SM0007
Grupa kursów	TAK/ 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 lub zaliczenie na ocenę)	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)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,76				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy analizy matematycznej i algebry
2. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa
3. Podstawowa znajomość metod optymalizacji

CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie przez słuchaczy możliwości wykorzystania wybranych metod i algorytmów badań operacyjnych do podejmowania decyzji dla przykładowych systemów o różnej naturze.

C2. Zapoznanie studentów z wybranymi narzędziami informatyki wspomagającymi rozwiązywanie problemów podejmowania decyzji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania matematycznego systemów złożonych.

PEU_W02 – zna podstawowe metody i algorytmy rozwiązywania problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych, w tym problemów dyskretno-ciągłych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi opracować model matematyczny wybranego systemu złożonego.

PEU_U02 – potrafi dobrać odpowiednie metody i narzędzia rozwiązywania problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych w celu uzyskania rozwiązania dokładnego i przybliżonego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do modelowania matematycznego systemów. Modele systemów złożonych. Dyskretno-ciągłe problemy optymalizacji.	2
Wy2	Metody rozwiązywania problemów optymalizacyjnych. Algorytmy dokładne, aproksymacyjne i heurystyczne – wprowadzenie.	2
Wy3	Modele nieliniowe. Programowanie wypukłe. Algorytm interior-point.	2
Wy4	Metody dokładne dla problemów dyskretnych i dyskretno-ciągłych: metoda podziału i ograniczeń i płaszczyzn odcinających.	2
Wy5	Metody dekompozycji. Algorytm Bendersa. Relaksacja Lagrange'a.	2
Wy6	Algorytmy aproksymacyjne dla problemów NP-trudnych. Metoda zachłanna, zaokrąglenie relaksacji liniowej, metoda prymalno-dualna.	2
Wy7	Metaheurystyki. Przykłady metod heurystycznych: metody populacyjne, Tabu search, symulowane wyżarzanie.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z prezentacjami multimedialnymi.

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
P	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02	Kolokwium

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] S. Boyd, L. Vandenberghe. Convex Optimization. Cambridge University Press 2004
- [2] C. Papadimitriou, K. Steiglitz. Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity. Dover Publications 1998
- [3] C. Papadimitriou, Złożoność obliczeniowa, Helion, 2012
- [4] O. Hryniewicz, J. Kacprzyk, P. Kulczycki. Techniki Informacyjne w Badaniach Systemowych. WNT 2006
- [5] M. Sysło. Algorytmy Optymalizacji Dyskretnej. PWN 1993.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] R. Ahuja, T. Magnanti, J. Orlin. Network Flows. Theory, Algorithms and Applications, Prentice Hall 1993
- [2] D. Williamson, D. Shmoys. The Design of Approximation Algorithms. Cambridge University Press, 2010

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dariusz Gašior, dariusz.gasior@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Wizualizacja i symulacja procesów	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Visualization and Simulation of Processes	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria Systemów	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		50		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
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)	0,92		1,36		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zrozumienie podstaw programowania i algorytmów.
2. Znajomość matematycznych podstaw inżynierii systemów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przekazanie wiedzy z zakresu wizualizacji i symulacji procesów.
- C2 Wykształcenie umiejętności efektywnego korzystania z oprogramowania dedykowanego wizualizacji i symulacji procesów.
- C3 Wykształcenie umiejętności przygotowania i przeprowadzenia wizualizacji i symulacji wybranych procesów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 student jest w stanie formułować i rozwiązywać problemy wizualizacji i symulacji procesów.

PEK_W02 student zna narzędzia i metody wizualizacji i symulacji procesów.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 student potrafi rozwiązywać zadania wizualizacji i symulacji procesów.

PEK_U02 student potrafi wykorzystać narzędzia i metody wizualizacji i symulacji procesów.

PEK_U03 student potrafi zaprogramować wybrane algorytmy wizualizacji i symulacji procesów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzanie. Plan i zakres wykładu. Wstęp do języka Python w wizualizacji i symulacji procesów.	1
Wy2	Matematyczne podstawy symulacji procesów. Obiekty i procesy dynamiczne.	2
Wy3	Modelowe podejście do symulacji. Metody numeryczne.	2
Wy4	Podstawy programowania wizualizacji i symulacji procesów z wykorzystaniem OpenGL.	2
Wy5	Wizualizacja struktur graficznych. Projekcja, kamera, shadery.	2
Wy6	Elementy fizyki systemów cząsteczkowych.	2
Wy7	Elementy fizyki ciała sztywnego.	2
Wy8	Wykorzystanie zaawansowanych metod graficznych do wspomaganie wizualizacji i symulacji procesów.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Szkolenie BHP. Prezentacja narzędzi.	2
La2	Wykorzystanie języka Python do wizualizacji i symulacji wybranych procesów.	6
La3	Implementacja metod Rungego-Kutty na potrzeby wizualizacji i symulacji w języku Python.	6
La4	Programowanie wizualizacji i symulacji wybranego procesu z wykorzystaniem potoku renderującego OpenGL.	6
La5	Implementacja systemu symulacji i wizualizacji wybranego procesu w wybranym narzędziu informatycznym.	10
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład – metoda tradycyjna i materiały źródłowe.
2. Laboratorium – metoda tradycyjna z wykorzystaniem narzędzi komputerowych i dedykowanych narzędzi technicznych.
3. Praca własna studenta.

4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca, P – podsumowująca)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 – wykład	PEK_W01 – PEK_W02	Egzamin w wybranej formie.
F1 – laboratorium	PEK_U01 – PEK_U03	Doraźna, ustna i pisemna weryfikacja podstaw niezbędnych do realizacji zadań.
F2 – laboratorium	PEK_U01 – PEK_U03	Oceny z realizacji kolejnych zadań cząstkowych.
P2 – laboratorium	PEK_U01 – PEK_U03	Ocena syntetyczna na podstawie F1 i F2.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Hughes J, et al – 2014 – Computer Graphics; Principles and Practice
- [2] Coutinho M – 2013 – Guide to Dynamic Simulation of Rigid Bodies and Particle Systems
- [3] Ericson C – 2005 – Real-Time Collision Detection
- [4] Donata O - 2017 - PONS Wielka gramatyka angielska z ćwiczeniami A1 A2 B1 B2 C1
- [5] Fisiak J - 1997 - Collins; Praktyczny słownik angielsko-polski polsko-angielski

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Rogers D, Adams J – 1976 – Mathematical Elements for Computer Graphics
- [2] Summers D - 2000 - Longman Dictionary of Contemporary English
- [3] Swan M - 1996 - Practical English Usage; International Student's Edition
- [4] Murphy R - 1992 - English Grammar In Use; A self-study reference and practice book for intermediate students

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Maciej Hojda, maciej.hojda@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI KARTA PRZEDMIOTU Nazwa przedmiotu w języku polskim Psychologia Komunikacji w Biznesie Nazwa przedmiotu w języku angielskim Psychology of Communication in Business Kierunek studiów (jeśli dotyczy): INŻYNIERIA SYSTEMÓW Specjalność (jeśli dotyczy): n.d. Poziom i forma studiów: I/ II stopień /jednolite studia magisterskie*, stacjonarna/ niestacjonarna* Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy/wybieralny /ogólnouczelniany* Język wykładowy: polski/angielski* Cykl kształcenia od : 2024/2025 Kod przedmiotu W04INS-SM0011 Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	75			
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	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	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)	0,76	1,36			

*niepotrzebne skreślić

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

n.d.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie efektywnej komunikacji w miejscu pracy/życiu zawodowym/osobistym.

C2 Nabycie wiedzy z teorii komunikacji i praktycznych umiejętności komunikacyjnych.

C3 Poznanie podstawowych elementów komunikacji międzyludzkiej, takich jak samoświadomość, percepcja, komunikaty werbalne i niewerbalne, komunikacja interpersonalna, komunikacja w małych grupach, przywództwo i wystąpienia publiczne, wpływ społeczny.

C4 Cykl wykładów oraz ćwiczenia przyczynią się do zwiększenia umiejętności komunikacyjnych, umożliwiając słuchaczom lepsze osiągnięcie celów osobistych i biznesowych, oraz wzbogacenie relacji społecznych, a także lepsze współdziałanie w grupie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ma wiedzę na temat modeli komunikacji w organizacji i ich wpływ na efektywność funkcjonowania zespołów projektowych

PEU_W02 zna metody wpływu społecznego, procesy komunikacji werbalnej i niewerbalnej i ich wpływ na pracę w grupie

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 umie skutecznie komunikować się w zespole, potrafi wykorzystywać różne techniki komunikacji w celu realizacji określonych zadań

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 ma świadomość wpływu komunikacji i technik wpływu społecznego na drugiego człowieka i wykorzystuje je w sposób profesjonalny zgodnie z zasadami etyki zawodowej

PEU_K02 Rozumie potrzebę przekazywania informacji dotyczącej osiągnięć naukowo-technicznych w sposób profesjonalny, zrozumiały i zgodny z zasadami etyki zawodowej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do komunikacji	1
Wy2	Model kompetencji komunikacyjnej	1
Wy3	Spostrzeganie a proces porozumiewania się	1
Wy4	Model kompetencji komunikacyjnych a język	1

Wy5	Komunikacja niewerbalna	1
Wy6	Słuchanie	1
Wy7	Kompetencja w komunikacji internetowej	1
Wy8	Komunikacja interpersonalna	1
Wy9	Komunikacja w małej grupie	1
Wy10	Podjmowanie decyzji a myślenie grupowe	1
Wy11	Przywództwo jako zarządzanie relacjami w grupie	1
Wy12	Przemawianie publiczne	1
Wy13	Prezentacja wystąpienia	1
Wy14	Wpływ społeczny: techniki perswazji	1
Wy15	Radzenie sobie z konfliktami	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Podstawowe umiejętności komunikacyjne: słuchanie, odsłanianie się, ekspresja (2h)	2
Ćw2	Zaawansowane kompetencje komunikacyjne: język ciała, parajęzyk, metakomunikat	2
Ćw3	Inteligencja emocjonalna (2h)	2
Ćw4	Precyzowanie wypowiedzi (2h)	2
Ćw5	Kształtowanie wrażliwości medialnej w komunikacji internetowej (2h)	2
Ćw6	Analiza komunikatów niewerbalnych (2h)	2
Ćw7	Radzenie sobie w sytuacjach konfliktowych: trening asertywności (2h)	2
Ćw8	Techniki negocjacyjne a konflikt (2h)	2
Ćw9	Kształtowanie umiejętności wywierania wpływu (2h)	2
Ćw10	Procesy grupowe: rodzaje grup, bariery komunikacyjne, przywództwo (2h)	2
Ćw11	Przemawianie na forum publicznym (2h)	2
Ćw12	Prowadzenie wywiadów (2h)	2

Ćw13	Komunikowanie się z mediami (2h)	2
Ćw14	Zarządzanie komunikacją w sytuacjach kryzysowych (2h)	2
Ćw15	Podsumowanie zajęć (2h)	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład interaktywny wraz z prezentacją multimedialną N2. Dyskusja N3. Praca grupowa na zajęciach (np. wystąpienia studentów, studium przypadku, praca w parach, gdy dydaktyczne)

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	Kolokwium zaliczeniowe (test wiedzy jednokrotnego wyboru)
F2	PEU_U01, PEU_K01, PEU_K05	Ocena aktywnego udziału w poszczególnych zadaniach
P= (1/2)F1 + (1/2)F2 (ocena dostateczna = 50 % punktacji)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Adler, R. B., Rosenfeld, L. B., Proctor, R. F., & Skoczylas, G. (2016). Relacje interpersonalne: proces porozumiewania się. Dom Wydawniczy REBIS.
2. Matthew McKay, Martha Davis, Patrick Fanning (2019). Sztuka skutecznego porozumiewania się. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne
3. Cialdini, R. (2006). Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka. Gdańsk: GWP.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Cialdini, R., Steve, M. J., & Goldstein, N. J. (2016). Mała wielka zmiana. Jak skuteczniej wywierać wpływ? Sopot: GWP
2. Turner, C. R. (2005). Psychologia społeczna, Warszawa: Wyd. Naukowe PWN\
3. Tyszka, T., (2004), Psychologia Ekonomiczna. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Remigiusz Szczepanowski; remigiusz.szczepanowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim ... Design thinking w inżynierii systemów 1 ...	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim ... Design Thinking for systems engineering 1 ...	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ... Inżynieria systemów....	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	W04INS-SM0012
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				100	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	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				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)				2,12	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH	
1.	Wiedza dziedzinowa na poziomie studiów inżynierskich z dowolnej dyscypliny technicznej
2.	Umiejętność dokumentowania wyników swojej pracy
3.	Umiejętność pracy w grupie

CELE PRZEDMIOTU

C1 Opanowanie zasad projektowania rozwiązań problemów technicznych z wykorzystaniem metodologii myślenia projektowego (ang. design thinking)
 C2 Opanowanie umiejętności pracy w interdyscyplinarnym zespole

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna rolę współczesnych systemów informatycznych, w tym systemów sztucznej inteligencji, w tworzeniu innowacyjnych produktów i usług

PEU_W02 Zna podstawowe etapy procesu myślenia projektowego

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi komunikować się ze specjalistami z różnych dyscyplin w celu wspólnego opracowania rozwiązania danego problemu technicznego

PEU_U02 Potrafi w sposób holistyczny ocenić adekwatność użytych narzędzi oraz przebadać różne warianty rozwiązań

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Ma świadomość pozatechnicznych aspektów przedsięwzięć inżynierskich, w szczególności ich rolę w funkcjonowaniu społeczeństwa oraz wpływ na środowisko

PEU_K02 Zna potrzebę ciągłego dokształcania się

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Przedstawienie założeń metodologii myślenia projektowego.	2
Pr2	Omówienie profili uczestników kursu: wiedza, umiejętności, zainteresowania. Wstępny dobór grup interdyscyplinarnych.	2
Pr3	Pierwszy blok projektowy: omówienie problemu do rozwiązania / tematu wspólnego dla wszystkich grup.	2
Pr4	Praca w grupie: - empatyzacja, - definiowanie problemu, - generowanie pomysłów, - przedstawienie propozycji prototypów , - testowanie rozwiązań.	12
Pr5	Opracowanie dokumentacji podsumowującej pierwszy blok projektowy.	4
Pr6	Prezentacja i omówienie rozwiązań.	2
Pr7	Drugi blok projektowy: omówienie problemu do rozwiązania / tematu wspólnego dla wszystkich grup.	2
Pr8	Praca w grupie: - empatyzacja, - definiowanie problemu, - generowanie pomysłów, - przedstawienie propozycji prototypów , - testowanie rozwiązań.	12
Pr9	Opracowanie dokumentacji podsumowującej drugi blok projektowy.	4
Pr10	Prezentacja i omówienie rozwiązań.	2
Pr11	Podsumowanie zajęć.	1
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacje multimedialne.
- N2. Dyskusja na zadany temat.
- N3. Praca w grupie interdyscyplinarnej.

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
P	PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 PEU_K02	Ocena indywidualnego wkładu w rozwiązywanie problemów przez grupę.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Cross Nigel. *Design thinking: Understanding how designers think and work*. Berg, 2011.
- [2] Christian Mueller-Roterberg. *Handbook of design thinking*. Hochschule Ruhr West, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Chybowski Leszek, Idziaszczyk Dorota. *Czy design thinking jest przydatny w kształceniu inżynierów?* Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji, 2014, 2 (8): 43-55.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Jarosław Drapała, jaroslaw.drapala@gmail.com

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Programowanie dynamiczne i teoria gier
Nazwa w języku angielskim Dynamic programming and game theory
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Język wykładowy: polski/angielski*
Cykl kształcenia od: 2024/2025
Kod przedmiotu W04INS-SM0013
Grupa kursów TAK / 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 lub 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 kontaktu (BK)	1,52	0,76			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- Osiągnięte efekty kształcenia dot. studiów I stopnia z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej, rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Przekazanie informacji o modelach matematycznych stosowanych w dziedzinach kontroli sekwencyjnej oraz analizie interakcji między różnymi agentami danego systemu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna podstawowe modele matematyczne współcześnie stosowane w analizie systemów

PEK_W02 Zna metody konstrukcji oraz doboru podstawowych modeli matematycznych z uwzględnieniem specyfiki problemu

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi w sposób trafny dobrać opis matematyczny do systemów o różnej naturze

PEK_U02 Potrafi modelować i kontrolować procesy dynamiczne o naturze niedeterministycznej w celach prognostycznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 potrafi wyjaśnić rolę modeli matematycznych specjalistom z różnych dziedzin.

PEK_K02 potrafi przeprowadzać dyskusję i krytyczną analizę wypracowanych rozwiązań.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy 1	Programowanie dynamiczne dla procesów o skończonym horyzoncie oraz liczbie stanów: procesy deterministyczne i losowe. Równanie Bellmana.	2
Wy 2	Optymalizacja dyskontowanych kosztów. Programowanie dynamiczne dla procesów o nieskończonym horyzoncie. Polisy stacjonarne.	2
Wy 3	Metoda iteracji wartości. Metoda iteracji polisy.	2
Wy 4	Optymalizacja średnich kosztów dla procesów deterministycznych oraz losowych.	2
Wy 5	Problemy optymalnego stopowania oraz ich zastosowania w praktyce	2
Wy 6	Gry w postaci ekstensywnej. Równowaga Nasha. Podgry. Równowaga doskonała	2
Wy 7	Gry macierzowe. Strategie czyste i mieszane. Rozwiązanie minimaksowe. Gry o sumie stałej oraz gry o sumie niestałej.	2
Wy 8	Gry ewolucyjne. Strategia ewolucyjnie stabilna. Replikatory.	2
Wy 9	Zbiór możliwych wypłat w grach macierzowych. Optymalność według Pareto. Równowaga skorelowana.	2
Wy 10	Gry na grafach. Gry poszukiwania.	2
Wy 11	Gry z continuum strategii. Aukcje. Wojna wytrzymałości	2
Wy 12	Gry powtórzone. Dylemat więźnia.	2
Wy 13	Gry dynamiczne.	2

		2
		2
		30h

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Programowanie dynamiczne: problemy deterministyczne	1 h
Ćw2	Programowanie dynamiczne: problemy stochastyczne	2 h
Ćw3	Problemy o nieskończonym horyzoncie.	2 h
Ćw4	Problemy stopowania. Gry w postaci ekstensywnej	2 h
Ćw5	Gry macierzowe oraz ewolucyjne.	2 h
Ćw6	Równowagi skorelowane. Gry na grafach	2 h
Ćw7	Gry z kontinuum strategii. Gry powtórzone.	2 h
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe.	2 h
	Suma godzin	15 h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny (lub zdalny).
N2. Prezentacje multimedialne.
N3. Praca własna studenta – studia literaturowe.
N4. Praca własna – rozwiązywanie zadań obliczeniowych z publikowanych list zadań.
N5. Praca wspólna – rozwiązywanie zadań obliczeniowych w ramach ćwiczeń.

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																		
P(wykład)	PEK_W01 – PEK_W03	Sumaryczna ocena punktowa F stopnia realizacji zadań opisowych, testowych i obliczeniowych uzyskana na podstawie pisemnej pracy egzaminacyjnej. Pracę uznaje się za zaliczoną po uzyskaniu minimum 50% maksymalnej liczby punktów.																		
		<table border="1"> <tr> <td>[F/F_{MAX}]</td> <td>50%</td> <td>60%</td> <td>70%</td> <td>80%</td> <td>90%</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ocena</td> <td>3.0</td> <td>3.5</td> <td>4.0</td> <td>4.5</td> <td>5.0</td> </tr> </table>	[F/F _{MAX}]	50%	60%	70%	80%	90%	%						Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
		[F/F _{MAX}]	50%	60%	70%	80%	90%													
%																				
Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0															
gdzie F _{MAX} maksymalna dopuszczalna liczba punktów.																				
P(ćwiczenia)	PEK_U01 – PEK_U03. PEK_K01, PEK_K02	Sumaryczna ocena punktowa F stopnia realizacji zadań opisowych, testowych i obliczeniowych uzyskana na podstawie pracy kontrolnej przewidzianej w harmonogramie																		

		ćwiczeń. Pracę uznaje się za zaliczoną po uzyskaniu minimum 50% maksymalnej liczby punktów.					
		[F/F_{MAX}]	50%	60%	70%	80%	90%
		%					
		Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
		gdzie F _{MAX} maksymalna dopuszczalna liczba punktów.					

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Taha, H. A. (2017). <i>Operations research an introduction</i>. (wersja polska - Badania operacyjne: wprowadzanie) Pearson Education Limited.</p> <p>[2] Kliber, P. (2015) <i>Wprowadzenie do teorii gier</i>, Poznań : Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego.</p> <p>[3] Sikora W. (2008) <i>Badania operacyjne</i>, Warszawa : Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Bauso, D. (2016) <i>Game theory with engineering applications</i>, Philadelphia : Society for Industrial and Applied Mathematics</p> <p>[2] Drabik, E. (2018) <i>Zastosowanie teorii gier w tworzeniu sztucznej inteligencji</i>, Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej</p> <p>[3] Puterman M. L., (2005) <i>Markov decision processes : discrete stochastic dynamic programming</i>, Hoboken : John Wiley & Sons</p> <p>[4] Mazalov, V. V. (2014) <i>Mathematical game theory and applications</i>, Chichester, Wiley</p> <p>[5] Ross, S. M. (1996) <i>Stochastic processes</i>, New York : John Wiley & Sons</p> <p>[6] Błażewicz, J. (1984) <i>Badania operacyjne dla informatyków</i>, Poznań : Politechnika</p> <p>[7] Kahneman, D. (2017): <i>Thinking fast and slow</i>. Penguin.</p>
NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
David Ramsey, david.ramsey@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Bezpieczeństwo Systemów	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Cybersecurity of Systems	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria Systemów	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	W04INS-SM0014
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75			50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin *	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	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)	1,52			1,52	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu analizy matematycznej
2. Podstawowa wiedza z zakresu rachunku prawdopodobieństwa
3. Wiedza z zakresu programowania i architektury systemów informatycznych

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy odnośnie metod analizy i oceny cyberbezpieczeństwa systemów informatycznych.
 C2. Zdobywanie umiejętności dotyczących analizy cyberbezpieczeństwa informatycznych.
 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

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Posiada wiedzę z zakresu zarządzania bezpieczeństwem informacji i usług.

PEK_W02 Zna metody analizy cyberbezpieczeństwa systemów.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi określić wymagania dotyczące zabezpieczeń i strategii bezpieczeństwa.

PEK_U02 Potrafi dokonać analizy ryzyka w systemach informatycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Rozumie potrzebę analizy i oceny bezpieczeństwa

PEK_K02 Rozumie rolę polityki bezpieczeństwa w kształtowaniu poziomu bezpieczeństwa

TREŚCI PROGRAMOWE

		Liczba godzin
Wy1	Problemy i cele cyberbezpieczeństwa	2
Wy2	Plan bezpieczeństwa	2
Wy3	Wykrywanie incydentów bezpieczeństwa w systemach	2
Wy4	Klasy metod wykrywania anomalii	2
Wy5	Jakości metod detekcji incydentów	2
Wy6	Metody oceny jakości systemów wykrywania anomalii	2
Wy7	Praktyczne przykłady zastosowań metod detekcji incydentów	2
Wy8	Metody uczenia maszynowego w detekcji incydentów	2
Wy9	Analiza ruchu sieciowego	2
Wy10	Wykrywanie zagrożeń sieciowych na przykładzie botnetów	2
Wy11	Analiza ryzyka	2
Wy12	Zarządzanie ryzykiem	2
Wy13	Ocena ryzyka	2
Wy14	Modelowanie zagrożeń	2
Wy15	Wykrywanie złośliwego oprogramowania	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		

Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zapoznanie się z tematami i charakterystyką wymagań	2
Pr2	Analiza wymagań funkcjonalnych.	2
Pr3	Analiza wymagań niefunkcjonalnych.	2
Pr4	Wybór i konfiguracja stanowiska pracy (środowiska informatycznego).	2
Pr5	Zapoznanie się z podstawowymi możliwościami wybranego środowiska	2
Pr6	Zapoznanie się z przykładowymi algorytmami i bibliotekami	2
Pr7	Opracowanie własnej koncepcji rozwiązania wybranego problemu.	2
Pr8	Opracowanie własnej koncepcji rozwiązania wybranego problemu.	2
Pr9	Implementacja rozwiązania	2
Pr10	Implementacja rozwiązania	2
Pr11	Analiza wstępnych wyników	2
Pr12	Aktualizacja rozwiązania	2
Pr13	Analiza otrzymanych rezultatów	2
Pr14	Przygotowanie dokumentacji.	2
Pr15	Prezentacja wyników projektu	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny
N2. Praca własna – przygotowanie projektu .
N3. Konsultacje dla zainteresowanych studentów
N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do testu wiedzy

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	PEK_W01- PEK_W02, PEK_U01- PEK_K01- PEK_K02,	Ocena sprawozdań z wykonanych zadań w ramach zajęć.
P (projekt)	PEK_W01- PEK_W02, PEK_U01- PEK_K01- PEK_K02,	Średnia ocen F1
P (wykład)	P PEK_W01- PEK_W02,	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bhattacharyya, Dhruba Kumar, and Jugal Kumar Kalita. Network anomaly detection: A machine learning perspective. CRC Press, 2013.
- [2] Hu, Fei. Security and Privacy in Internet of Things (IoTs): Models, Algorithms, and Implementations. CRC Press, 2016
- [3] Sinan Ozdemir, Soma Halder, Hands-On Machine Learning for Cybersecurity, Packt Publishing 2018
- [4] Allan Liska, Laurent Gil, Security with AI and Machine Learning, O'Reilly Media, Inc., 2019

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Hodge, Victoria; Austin, Jim; „A survey of outlier detection methodologies, Artificial Intelligence Review, 22, 2, 85-126, 2004, Springer
- [2] Niall Adams, Data Analysis for Network Cyber-Security, Imperial College London, UK & University of Bristol, UK, 2014
- [3] Thomas W. Edgar and David O. Manz, Research Methods for Cyber Security, Elsevier, 2018

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Grzegorz.Kołaczek, prof. uczelni, Grzegorz.Kołaczek@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim ... Design thinking w inżynierii systemów 2 ...	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim ...Design Thinking for systems engineering 2 ...	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ... Inżynieria systemów....	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				60	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				100	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	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				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)				2,72	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH	
1.	Wiedza dziedzinowa na poziomie studiów inżynierskich z dowolnej dyscypliny technicznej
2.	Umiejętność dokumentowania wyników swojej pracy
3.	Umiejętność pracy w grupie
4.	Znajomość założeń myślenia projektowego

CELE PRZEDMIOTU

C1 Doskonalenie umiejętności projektowania rozwiązań problemów technicznych z wykorzystaniem metodologii myślenia projektowego (ang. design thinking)
C2 Doskonalenie umiejętności pracy w interdyscyplinarnym zespole

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma wiedzę o najnowszych trendach z zakresu inżynierii systemów i zastosowań systemów informatycznych w różnych dziedzinach wiedzy

PEU_W02 Ma pogłębioną znajomość wszystkich etapów procesu myślenia projektowego

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi komunikować się ze specjalistami z różnych dyscyplin w celu ustalenia wymagań i wspólnego opracowania rozwiązania danego problemu technicznego

PEU_U02 Potrafi w sposób holistyczny ocenić adekwatność użytych narzędzi oraz przygotować prototypy różnych wariantów rozwiązań

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Ma świadomość pozatechnicznych aspektów przedsięwzięć inżynierskich, w szczególności ich rolę w funkcjonowaniu społeczeństwa oraz wpływ na środowisko

PEU_K02 Zna potrzebę ciągłego doskonalenia się

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Zasady zaliczenia kursu i wymagania.	2
Pr2	Omówienie profili uczestników kursu: wiedza, umiejętności, zainteresowania. Wstępny dobór grup interdyscyplinarnych, z podziałem na użytkowników i grupy projektowe.	4
Pr3	Omówienie problemów do rozwiązania / tematów dla wszystkich grup.	4
Pr4	Empatyzacja. Dyskusja nad problemem: ustalenie potrzeb i wymagań użytkowników.	4
Pr5	Definiowanie problemu; analiza stanu sztuki.	4
Pr6	Generowanie pomysłów.	4
Pr7	Przedstawienie propozycji prototypów. Analiza wykonalności.	4
Pr8	Przygotowanie prototypów rozwiązań.	14
Pr9	Przedstawienie prototypów i sposobów ich testowania.	4
Pr10	Testowanie prototypów.	6
Pr11	Opracowanie dokumentacji.	6
Pr12	Prezentacja i omówienie rozwiązań.	2
Pr13	Podsumowanie zajęć.	2
	Suma godzin	60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacje multimedialne.

N2. Dyskusja na zadany temat.

N3. Praca w grupie interdyscyplinarnej.

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
P	PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 PEU_K02	Ocena indywidualnego wkładu w rozwiązywanie problemów przez grupę.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Cross Nigel. *Design thinking: Understanding how designers think and work*. Berg, 2011.
- [2] Christian Mueller-Roterberg. *Handbook of design thinking*. Hochschule Ruhr West, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Chybowski Leszek, Idziaszczyk Dorota. *Czy design thinking jest przydatny w kształceniu inżynierów?* Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji, 2014, 2 (8): 43-55.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Jarosław Drapała, jaroslaw.drapala@gmail.com

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Seminarium dyplomowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Graduate seminar	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Profil: ogólnoakademicki/ praktyczny *	
Stopień studiów i forma: I / II stopień/ jednolite studia magisterskie *, stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Język wykładowy: polski/ angielski *	
Cykl kształcenia od: 2024/2025	
Kod przedmiotu W04INS-SM0002	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					50
Forma zaliczenia (egzamin lub 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 kontaktu (BU)					1,36

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Sprecyzowany zakres pracy dyplomowej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie się z trendami rozwoju inżynierii systemów.
 C2 Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji w języku polskim o istotnych zagadnieniach dotyczących systemów o wybranej naturze, w tym dotyczących procesów innowacyjnych i kierunków rozwoju tych systemów.

C3 Nabycie umiejętności z zakresu m.in.: zasad pisania pracy, dokumentowania wyników eksperymentów, odwoływania się do literatury, sposobów prezentowania wyników pracy, sposobów i formy udziału w publicznej dyskusji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Umie korzystać z literatury fachowej w zakresie wybranego typu systemu oraz wybranych zagadnień inżynierii systemów.

PEU_U02 Potrafi przedstawić problem z wybranych zagadnień inżynierii systemów z wykorzystaniem systemów multimedialnych

PEU_U03 Potrafi przygotować konspekt pracy dyplomowej z planowaną treścią, wstępem merytorycznym oraz celem i zakresem

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie wymogów regulaminowych dotyczących uzyskania dyplomu magistra, organizacja prac i badań własnych.	2
Se2	Zasady korzystania z literatury naukowej, technicznej, informacji patentowej z poszanowaniem prawa autorskiego	2
Se3	Omówienie zasad pisania prac dyplomowych. Omówienie narzędzi do edycji tekstu.	2
Se4	Opracowanie i przedstawienie wyników pracy dyplomowej. Prezentacja naukowej metody badawczej. Przedstawienie oryginalnych uzyskanych wyników. Ulokowanie wyników na tle literatury.	20
Se5	Przygotowanie syntetycznej prezentacji pracy dyplomowej.	4
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Praca własna studenta – studia literaturowe.

N2. Praca własna studenta – redakcja pracy dyplomowej.

N3. Praca własna studenta – przygotowanie i wygłoszenie referatu.

N4. Praca wspólna – dyskusja.

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
P	PEU_U01 – PEU_03	Ocena końcowa na podstawie wygłoszonego referatu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bieżąca literatura odnosząca się bezpośrednio do realizowanego tematu pracy dyplomowej – wybrana według wskazówek prowadzącego.
- [2] Bieżąca literatura o kierunkach rozwoju inżynierii systemów – wybrana według wskazówek prowadzącego.
- [3] Maciej Sydor: Wskazówki dla piszących prace dyplomowe. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2014.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Literatura pogłębiająca zarówno zagadnienia związane z wybranym typem systemu jak i kierunki rozwoju inżynierii systemów – wybrana według wskazówek prowadzącego (w szczególności aktualne artykuły w specjalistycznych czasopismach naukowych).

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

prof. Jerzy Świątek Jerzy.Swiatek@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** Praca dyplomowa 2**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Master Thesis 2**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Inżynieria systemów**Specjalność (jeśli dotyczy):****Profil: ogólnoakademicki/praktyczny*****Stopień studiów i forma:** ~~I / II stopień/ jednolite studia magisterskie *~~, stacjonarna / niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ogólnouczelniany ***Język wykładowy:** polski/angielski***Cykl kształcenia od:** 2024/2025**Kod przedmiotu** W04INS-SM0003**Grupa kursów** TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				23	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				325	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)				Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				13	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				13	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)				0,92	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Sprecyzowany zakres pracy dyplomowej

CELE PRZEDMIOTU

C1 Przedstawienie w zwartej formie opisu postawionego, rozwiązanego i przetestowanego problemu inżynierskiego, dotyczącego analizy i(lub) syntezy (projektowania) określonego typu systemu (fragmentu systemu).

C2 Zapoznanie się z trendami rozwoju inżynierii systemów.

C3 Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji w języku polskim i angielskim o istotnych zagadnieniach dotyczących systemów o wybranej naturze, w tym dotyczących procesów innowacyjnych i kierunków rozwoju tych systemów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi napisać obszerny tekst prezentujący w sposób ścisły wyniki prac projektowych.

PEU_U02 Umie korzystać z literatury fachowej oraz informacji patentowej z poszanowaniem prawa autorskiego w zakresie wybranego typu systemu oraz wybranych zagadnień inżynierii systemów.

PEU_U03 Potrafi dokonać pogłębionej analizy wyników pracy dyplomowej oraz przedstawić rekomendacje dla jego ewentualnego dalszego wykorzystania.

PEU_U04 Umie przebadać różne warianty rozwiązania dla wybranego typu systemu z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi zrealizować we właściwym terminie wszystkie cele pracy dyplomowej, określone przed rozpoczęciem jej wykonywania.

PEU_K02 Dostrzega potrzebę własnego rozwoju oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie inżynierii systemów i określonego typu systemu.

PEU_K03 Potrafi myśleć systemowo i kreatywnie stosować zaawansowane metody inżynierii systemów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Pogłębiona analiza literaturowa dotycząca szczegółowego zagadnienia, które jest przedmiotem pracy dyplomowej.	4
Pr2	Pogłębiona analiza rozwiązywanego zadania w kontekście jego związków z innymi systemami. W szczególności pogłębiona analiza efektywności ekonomicznej zagadnienia.	5
Pr3	Sprecyzowanie wniosków i rekomendacji dotyczących możliwości zastosowań uzyskanego rozwiązania	5
Pr4	Określenie kierunków przyszłych prac nad zagadnieniem wchodzącym w zakres pracy dyplomowej.	4
Pr5	Redakcja pracy dyplomowej.	5
	Suma godzin	23

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Bieżące konsultacje cząstkowych rezultatów pracy studenta.
- N2. Praca własna studenta – studia literaturowe.
- N3. Praca własna studenta – redakcja pracy dyplomowej.
- N4. Praca własna studenta – przeprowadzanie analizy.

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
P	PEU_W01, PEU_U01-PEU_U04, PEU_K01-PEU_K03	Ocena końcowa pracy dyplomowej.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bieżąca literatura odnosząca się bezpośrednio do realizowanego tematu – wybrana według wskazówek prowadzącego.
- [2] Bieżąca literatura o kierunkach rozwoju inżynierii systemów – wybrana według wskazówek prowadzącego.
- [3] Maciej Sydor: Wskazówki dla piszących prace dyplomowe. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2014.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Literatura pogłębiająca zarówno zagadnienia związane z wybranym typem systemu jak i kierunki rozwoju inżynierii systemów – wybrana według wskazówek prowadzącego (w szczególności aktualne artykuły w specjalistycznych czasopismach naukowych).

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
prof. Jerzy Świątek Jerzy.Swiatek@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim **Zaawansowane metody badania użyteczności**Nazwa przedmiotu w języku angielskim **Advanced usability and UX assurance methods**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Inżynieria Systemów**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **I / II stopień / ~~jednolite studia magisterskie*~~, stacjonarna / niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ~~ogólnouczelniany*~~**Język wykładowy: **polski/angielski***Cykl kształcenia od: **2024/2025**

Kod przedmiotu

Grupa kursów **TAK / NIE***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		50		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	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		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,36		1,36		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
CELE PRZEDMIOTU

C1 Uświadomienie istotności użyteczności i UX oprogramowania i ich znaczenia dla jakości całego systemu informatycznego.
 C2 Zapoznanie studentów z procesem zapewnienia użyteczności i UX oprogramowania.
 C3 Zdobycie umiejętności wykorzystania nowoczesnych metod i technik przeprowadzania badań użyteczności i UX.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 ma zaawansowaną wiedzę w zakresie oceny i skutecznego wykorzystania systemów informatycznych

PEK_W02 na wiedzę w zakresie współczesnych metod zapewnienia użyteczności i UX

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 ma umiejętność zaplanowania badań użyteczności i UX

PEK_U02 ma umiejętność przeprowadzenia badań użyteczności i UX

PEK_U03 ma umiejętność opracowania wyników badań użyteczności i UX, również z uwzględnieniem metod statystycznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Potrafi współdziałać w grupie konstruującej system informatyczny, w której zostały wyróżnione role członków odpowiedzialnych za testowanie systemu.

PEK_K02 Ma świadomość wpływu systemu informatycznego na środowisko pracy i życia użytkowników oraz rozumie istotność jakości systemu informatycznego w tym kontekście

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do badań użyteczności i User Experience	2
Wy2	Przygotowanie do badań z użytkownikami	2
Wy3	Prowadzenie badań z użytkownikami	2
Wy4	Wywiady, badania kwestionariuszowe i fokusowe	2
Wy5	Badania etnograficzne, dziennikowe, sortowanie kart i analiza danych	2
Wy6	Zadaniowe badanie użyteczności	2
Wy7	Zdalne badanie użyteczności	2
Wy8	Badania eyetrackingowe	2
Wy9	Metryki w badaniach eyetrackingowych	2
Wy10	Wykorzystanie oprogramowania do przygotowania eksperymentu	2
Wy11	Analiza danych eyetrackingowych z wykorzystaniem oprogramowania	2
Wy12	Badanie emocji w badaniach UX	2
Wy13	Clicktracking i mousetracking	2

Wy14	Analiza statystyk i testy A/B	2
Wy15	Analiza danych i raportowanie	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne	2
La2	Prowadzenie wywiadów	2
La3	Badania kwestionariuszowe	2
La4	Badania fokusowe	2
La5	Sortowanie kart	2
La6	Testy zdalne	2
La7	Badanie z udziałem użytkowników – przed badaniem	2
La8	Badanie z udziałem użytkowników – prowadzenie badań	2
La9	Badanie z udziałem użytkowników – opracowanie raportów i jego prezentacja	2
La10	Przygotowanie badań eyetrackingowych	2
La11	Prowadzenie badań eyetrackingowych	2
La12	Opracowanie wyników i raportowanie badań eyetrackingowych	2
La13	Badania statystyczne – przygotowanie danych	2
La14	Badania statystyczne – opracowanie wyników i raportowanie	2
La15	Retrospekcja	2
	Suma godzin	30

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 slajdów
- N2. Konsultacje
- N3. Zapoznanie się studenta z literaturą podstawową i rozszerzoną
- N4. Ćwiczenia laboratoryjne w laboratorium komputerowym
- N5. Praca studenta własna i w grupie - przygotowanie do zajęć laboratoryjnych
- N6. Przygotowanie sprawozdań z wykonywanych zadań laboratoryjnych w formie cyfrowej
- N7. Testy wyboru przeprowadzone z wykorzystaniem e-portalu

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
P- laboratorium	PEK_U01- PEK_U03, PEK_K01	Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań z ich przeprowadzenia
P- wykład	PEK_W01- PEK_W02 PEK_K02	Kolokwium

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Mościchowska, I., & Rogoś-Turek, B. (2018). *Badania jako podstawa projektowania user experience*. Wydawnictwo Naukowe PWN SA.
- [2] Duchowski, A. T. (2017). *Eye tracking methodology. Theory and practice*, 3rd edition, Springer,.
- [3] Marcin Sikorski, *Interakcja Człowiek-Komputer*. Wydawnictwo PJWSTK 2010.
- [4] International Standard ISO 9241 (1,2,10-17, 210) Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs).
- [5] Nielsen J. *Projektowanie funkcjonalnych serwisów internetowych*. Helion, 2003.
- [6] Lazar, Jonathan, Jinjuan Heidi Feng, and Harry Hochheiser. *Research methods in human-computer interaction*. Morgan Kaufmann, 2017.
- [7] Turner, Phil. *A psychology of user experience: Involvement, affect and aesthetics*. Springer, 2017.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Chapman N., Chapman J., *Digital media*. Third edition. Ontario: John Wiley & Sons Ltd., 2009.
- [2] Mark Pearrow, *Funkcjonalność stron internetowych*. Gliwice: HELION 2002.
- [3] Lull, Dave, *Discussions in User Experience*. Apress, Berkeley, CA, 2017.
- [4] Federici S, Borsci S., *Usability evaluation: models, methods, and applications*. In: JH Stone, M Blouin, editors. *International Encyclopedia of Rehabilitation*, 2010

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Janusz SobECKI, janusz.sobECKI@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Sieci złożone w inżynierii systemów	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Complex networks in systems engineering	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	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			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	1,36			1,36	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy teorii grafów
2. Podstawy reprezentacji metadanych w sieci WWW

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie się z problematyką modelowania złożonych, dynamicznych systemów sieciowych
 C2 Zapoznanie się ze sposobami przetwarzania i analizy sieci złożonych
 C3 Nabycie umiejętności analizy literatury z dziedziny analizy sieci złożonych i syntezy treści pochodzących z różnych źródeł
 C4 Zastosowanie nabytej wiedzy do prezentacji zagadnień z dziedziny analizy działania systemów teleinformatycznych i semantycznych struktur danych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - zna podstawy technologiczne sieciowych systemów złożonych

PEU_W02 - ma poszerzoną wiedzę na temat zasad bezpiecznego i efektywnego wykorzystania sieciowych systemów złożonych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł tradycyjnych i elektronicznych w języku polskim i angielskim w zakresie inżynierii systemów, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski i oraz formułować uzasadnione opinie

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 potrafi myśleć systemowo i kreatywnie stosować zaawansowane metody inżynierii systemów, mając świadomość znaczenia pozatechnicznych aspektów przedsięwzięć inżynierskich, w tym wymogów ochrony środowiska

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przegląd zastosowań modeli sieciowych w nowoczesnej informatyce	2
Wy2	Definicja sieci, grafu, wierzchołków	2
Wy3	Prezentacja narzędzi i bibliotek do obsługi sieci	2
Wy4	Prezentacja narzędzi i bibliotek do obsługi sieci	2
Wy5	Wizualizacja sieci	2
Wy6	Omówienie znanych sieci i możliwości ich analizy	2
Wy7	Grafowa baza danych	2
Wy8	Wprowadzenie do Semantic Web, RDF, OWL	2
Wy9	Prezentacja narzędzi do pracy z RDF	2
Wy10	Linked data	2
Wy11	Predykcja zmian w sieciach złożonych	2
Wy12	Zjawiska krytyczne w sieciach	2
Wy13	Systemy teleinformatyczne jako sieci złożone	2
Wy14	Kolokwium zaliczeniowe	2
Wy15	Podsumowanie wykładu, omówienie możliwości zastosowania nabytej wiedzy oraz przedstawienie materiałów do pracy własnej	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
La1	Konfiguracja środowiska pracy, zapoznanie się z narzędziami	2
La2	Tworzenie wierzchołków, krawędzi, manipulacje na grafie	4
La3	Praca ze złożonymi grafami, generatory grafów	2
La4	Podstawowe metryki sieci	2
La5	Wizualizacje grafów i sieci	2
La6	Praca z zadanymi przykładowymi sieciami	4
La7	Zapisywanie i odczytywanie grafów do pliku oraz bazy danych	2
La8	Język zapytań do grafowej bazy danych	2

La9	RDF, konfiguracja środowiska	4
La10	Praca z bibliotekami do obsługi RDF	2
La11	Praca z bibliotekami do obsługi OWL	2
La12	Praca z Linked data	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład, prezentacje multimedialne
 N2. Praca studenta – przygotowanie projektu
 N3. Dokumentacja
 N4. Praca studenta – studia literaturowe

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_K01	Raporty projektowe dokumentujące przebieg prac
P Kolokwium z uwzględnieniem oceny formującej F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Barabási, A. L. (2013). Network science. Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 371(1987), 20120375 <http://barabasi.com/networksciencebook/>.
 [2] Newman, M. (2010) Networks: an introduction. United States: Oxford University Press Inc., New York, 1-2.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Borgatti, Stephen P. (2005). "Centrality and Network Flow". Social Networks. Elsevier. 27: 55–71. doi:10.1016/j.socnet.2004.11.008.
 [2] Braha, D.; Bar-Yam, Y. (2006). "From Centrality to Temporary Fame: Dynamic Centrality in Complex Networks". Complexity. 12: 59–63. doi:10.1002/cplx.20156.
 [3] Hill, S.A.; Braha, D. (2010). "Dynamic Model of Time-Dependent Complex Networks". Physical Review E. 82: 046105. doi:10.1103/physreve.82.046105.
 [4] Gross, T. and Sayama, H. (Eds.). 2009. Adaptive Networks: Theory, Models and Applications. Springer.
 [5] R. Albert; A.-L. Barabási (2002). "Statistical mechanics of complex networks" (PDF). Reviews of Modern Physics. 74: 47–97.
 [6] [13] Albert-László Barabási & Réka Albert (October 1999). "Emergence of scaling in random networks" (PDF). Science. 286 (5439): 509–512.
 [7] World Wide Web Consortium – www.w3c.com
 [8] Cohen, R.; Havlin, S. (2003). "Scale-free networks are ultrasmall". Phys. Rev. Lett. 90 (5): 058701.

[9] Hassan, M. K.; Islam, Liana; Arefinul Haque, Syed (2017;). "Degree distribution, rank-size distribution, and leadership persistence in mediation-driven attachment networks". *Physica A*. 469: 23–30.

[10] Wasserman, Stanley and Katherine Faust. 1994. *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Krzysztof Juszczyzyn, Krzysztof.juszczyzyn@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Programowanie systemów wbudowanych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Programming of Embedded Systems	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria Systemów	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		50		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
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)	1,36		1,36		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność modelowania i symulacji procesów.
2. Zrozumienie podstaw programowania i algorytmów.
3. Znajomość matematycznych podstaw inżynierii systemów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przekazanie wiedzy z zakresu projektowania i programowania systemów wbudowanych.
- C2 Wykształcenie umiejętności efektywnego korzystania z oprogramowania dedykowanego systemom wbudowanym.
- C3 Wykształcenie umiejętności projektowania i programowania wybranych elementów systemów wbudowanych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 student jest w stanie rozpoznawać i definiować problemy właściwe dla specyfiki systemów wbudowanych.

PEK_W02 student potrafi scharakteryzować architektury systemów wbudowanych.

PEK_W03 student zna narzędzia i metody projektowania, analizy i programowania systemów wbudowanych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 student potrafi rozwiązywać zadania programowania w wybranych systemach wbudowanych.

PEK_U02 student potrafi przeprowadzić analizę wybranych systemów wbudowanych.

PEK_U03 student potrafi projektować i programować elementy systemów wbudowanych.

PEK_U04 student potrafi wykorzystać oprogramowanie dedykowane systemom wbudowanym.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzanie do systemów wbudowanych. Definicje, wyróżniki, architektury i przykłady systemów wbudowanych.	2
Wy2	Sterowniki programowalne. Budowa i architektury.	2
Wy3	Diagramy konceptualne. Języki i narzędzia programistyczne.	2
Wy4	Metody konwersji. Struktury złożone.	2
Wy5	Normy programowania sterowników.	2
Wy6	Budowa i architektury mikrokontrolerów.	2
Wy7	Podstawy programowania mikrokontrolerów.	2
Wy8	Kolokwium kontrolne.	2
Wy9	Metody i narzędzia symulacji systemów wbudowanych.	2
Wy10	Sensory i akulatory. Manipulatory robotyczne.	2
Wy11	Budowa i programowanie robotów mobilnych.	2
Wy12	Problemy sterowania w systemach wbudowanych.	2
Wy13	Problemy szeregowania w systemach wbudowanych.	2
Wy14	Elementy systemów czasu rzeczywistego.	2
Wy15	Kolokwium podsumowujące.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Szkolenie BHP. Analiza dokumentacji technicznej wybranego sterownika programowalnego.	4
La2	Sformułowanie i rozwiązanie problemu dla wybranego sterownika programowalnego.	6
La3	Analiza dokumentacji technicznej wybranego mikrokontrolera.	4

La4	Sformułowanie i rozwiązanie problemu dla wybranego mikrokontrolera.	6
La5	Analiza dokumentacji technicznej wybranego systemu robotycznego.	4
La6	Sformułowanie i rozwiązanie problemu dla wybranego systemu robotycznego.	6
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład – metoda tradycyjna i materiały źródłowe.
2. Laboratorium – metoda tradycyjna z wykorzystaniem narzędzi komputerowych i dedykowanych narzędzi technicznych.
3. Praca własna studenta.
4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca, P – podsumowująca)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 – wykład	PEK_W01 – PEK_W03	Kolokwium kontrolne.
P1 – wykład	PEK_W01 – PEK_W03	Kolokwium podsumowujące i F1.
F2 – laboratorium	PEK_U01 – PEK_U04	Doraźna, ustna i pisemna weryfikacja podstaw niezbędnych do realizacji zadań.
F3 – laboratorium	PEK_U01 – PEK_U04	Oceny z realizacji kolejnych zadań cząstkowych.
P2 – laboratorium	PEK_U01 – PEK_U04	Ocena syntetyczna na podstawie F2 i F3.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Wayne W – 2007 – High-Performance Embedded Computing - Architectures, Applications, and Methodologies
- [2] Wilmshurst T – 2010 – Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers
- [3] Majewski W – 2003 – Układy logiczne
- [4] Baranowski J, Kalinowski B, Nosal Z – 1998 – Układy elektroniczne (cz. I, II, III)
- [5] Donata O - 2017 - PONS Wielka gramatyka angielska z ćwiczeniami A1 A2 B1 B2 C1
- [6] Fisiak J - 1997 - Collins; Praktyczny słownik angielsko-polski polsko-angielski

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Sanchez J, Canton M - 2012 - Embedded Systems Circuits and Programming
- [2] Sze S, Ng K – 2007 – Physics of Semiconductor Devices
- [3] Emilio M - 2015 - Embedded System Design for High-Speed Data Acquisition and Control
- [4] Summers D - 2000 - Longman Dictionary of Contemporary English
- [5] Swan M - 1996 - Practical English Usage; International Student's Edition
- [6] Murphy R - 1992 - English Grammar In Use; A self-study reference and practice book for intermediate students

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Maciej Hojda, maciej.hojda@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Inteligentne sieci elektroenergetyczne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Smart Power Grids	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): INŻYNIERIA SYSTEMÓW	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	W04INS-SM0805
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	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			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)	1,36			1,52	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki (napięcie, natężenie prądu, moc lub energia czynna i bierna, kompensacja mocy biernej, współczynnik mocy).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z wiedzą nt. informatyzacji elektroenergetyki
- C2. Zapoznanie studenta z wiedzą nt. zarządzania energią
- C3. Zapoznanie studenta z wiedzą nt. zarządzania danymi pochodzącymi z systemów elektroenergetycznych
- C4. Zapoznanie studenta z wiedzą nt. technologii informatycznych służących do sterowania obciążeniami elektrycznymi
- C5. Nabycie praktycznej wiedzy w zakresie bezpieczeństwa cyfrowego inteligentnych sieci

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie kierunku informatyzacji sektora elektroenergetycznego oraz wdrażanych tam nowych technologii.

PEU_W02 Posiada wiedzę o zarządzaniu danymi pomiarowymi i energią elektryczną.

PEU_W03 Posiada wiedzę nt. problematyki bezpieczeństwa cyfrowego inteligentnych sieci.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi wykorzystać technologie teleinformatyczne do zebrania potrzebnych danych.

PEK_U02 Potrafi dokonać implementacji prostego zagadnienia związanego z inteligentnymi sieciami.

PEK_U03 potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł tradycyjnych i elektronicznych w języku polskim i angielskim w zakresie inżynierii systemów, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski i oraz formułować uzasadnione opinie (K2_INS_U01)

PEK_U04 Ma umiejętność samokształcenia, m.in. w celu poszerzenia swojej wiedzy i umiejętności dotyczących systemu o wybranej naturze, a także potrafi określić kierunki dalszego uczenia się (K2_INS_U05)

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01

PEU_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu, wprowadzenie do informatyzacji elektroenergetyki.	2
Wy2	Wprowadzenie do zarządzania energią i taryf, wykorzystanie informacji do rozliczeń,	2
Wy3	Wykorzystanie informacji do zarządzania obciążeniem	2
Wy4	Nowe technologie w elektroenergetyce: generacja rozproszona, odnawialne źródła energii, opomiarowanie netto, zasobniki energii, elektromobilność,	2

Wy5	Konsument, prosument, efektywność energetyczna, sieć domowa HAN, budynek zero-energetyczny, inteligentny budynek.	2
Wy6	Systemy informatyczne wspierające niezawodną pracę sieci elektroenergetycznych.	2
Wy7	Inteligentny system pomiarowy: zaawansowana infrastruktura pomiarowa AMI.	2
Wy8	Inteligentny system pomiarowy: wyświetlacz domowy.	2
Wy9	Zarządzanie danymi.	2
Wy10	Wykorzystanie systemów ¹⁾ informatycznych do integracji rozproszonych źródeł energii z siecią elektroenergetyczną, mikrosieci, elektrownie wirtualne.	2
Wy11	Systemy informatyczne w przesyłce i dystrybucji energii elektrycznej, wykorzystanie informacji do zarządzania aktywami.	2
Wy12	Inteligentne miasta, ochrona danych osobowych, prywatności, właściciel danych pomiarowych.	2
Wy13	Bezpieczeństwo informacyjne inteligentnych sieci.	2
Wy14	Bezpieczeństwo cyfrowe inteligentnych sieci.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wybór tematyki projektu	2
Pr2	Tworzenie opisu projektu: cele, zadania.	2
Pr3	Tworzenie opisu projektu: cele, zadania.	2
Pr4	Przedstawienie zebranych wymagań	2
Pr5	Wyniki konsultacji z klientem	2
Pr6	Przedstawienie projektu	2
Pr7	Przedstawienie makiet	2

Pr8	Wyniki konsultacji z klientem	2
Pr9	Pisanie aplikacji	2
Pr10	Pisanie aplikacji	2
Pr11	Pisanie aplikacji	2
Pr12	Pisanie aplikacji	2
Pr13	Pisanie aplikacji	2
Pr14	Pisanie aplikacji	2
Pr15	Przedstawienie aplikacji i dokumentacji	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny
N2. Prezentacje multimedialne
N3. Projekt: wybór tematu projektu, prezentacja, konsultacje, pisanie aplikacji, dokumentacja.

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
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	Kolokwium w formie pisemnej lub ustnej
P (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	Projekt przygotowany przez studenta

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Billewicz K. – Smart Metering. Inteligentny system pomiarowy, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN 2011
- [2] Billewicz K. – Smart Grids. Inteligentne sieci elektroenergetyczne, Radom, IMD Anna Korba, 2015

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1]
- [2]
- [3]

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Krzysztof Billewicz, krzysztof.billewicz@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Przetwarzanie równoległe i rozproszone	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Parallel and Distributed Processing	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria Systemów	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Język wykładowy:	polSKI/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	W04INS-SM0806
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin / zaliczenie na ocenę*			Egzamin / zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
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 kontaktu (BU)	1,36			1,52	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza dotycząca organizacji i architektury komputerów
2. Umiejętność programowania na poziomie podstawowym

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą na temat równoległych i rozproszonych środowisk komputerowych.
- C2 Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą na temat algorytmów równoległych.
- C3 Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą związaną z przetwarzaniem równoległym i rozproszonym.
- C4 Nabycie umiejętności posługiwania się wybranymi środowiskami przetwarzania równoległego i rozproszonego.

C5 Nabycie umiejętności rozwiązywania prostych problemów związanych z przetwarzaniem równoległym i rozproszonym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna różne techniki przetwarzania równoległego i rozproszonego.

PEU_W02 Zna podstawowe algorytmy równoległe

PEU_W03 Zna środowiska przetwarzania równoległego

PEU_W04 Zna różne problemy występujące w przetwarzaniu równoległym i rozproszonym oraz sposoby ich rozwiązywania.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi rozwiązywać proste problemy występujące w przetwarzaniu równoległym i rozproszonym.

PEU_U02 Potrafi pisać proste programy wykorzystując standard MPI.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przetwarzanie równoległe i rozproszone – podstawowe definicje. Języki programowania równoległego, paradygmat programowania z pamięcią współdzieloną oraz rozproszoną. Standard MPI.	2
Wy2	Programowanie zgodne ze standardem MPI. Komunikacja oparta na przesyłaniu wiadomości (message-passing) – pojęcia podstawowe. Przykładowe algorytmy.	2
Wy3	Taksonomia komputerów równoległych, typowa architektura komputera równoległego. Statyczne i dynamiczne sieci połączeniowe, typowe topologie, różne metody routingu.	2
Wy4	Komunikacja grupowa ("one-to-all", "all-to-all" i inne) dla różnych topologii sieci połączeniowej oraz metod routingu – implementacja w MPI.	2
Wy5	Równoległe algorytmy mnożenia macierzy.	2
Wy6	Równoległe algorytmy grafowe.	2
Wy7	Równoległe algorytmy sortowania.	2
Wy8	Ocena systemów równoległych: miary wydajności, skalowalność systemów równoległych, prawo Amdhal'a, Gustafsona i inne.	2
Wy9	Techniki zrównoleglania. Zależności w programach sekwencyjnych i sposoby ich eliminacji.	2
Wy10	Programowanie równoległe z użyciem pamięci współdzielonej oraz rozproszonej. Równoległość danych oraz algorytmiczna.	2
Wy11	Przydział zadań do procesorów, szeregowanie zadań w środowiskach równoległych.	2
Wy12	Architektura i programowanie kart graficznych (GPU).	2
Wy13	Metodologia projektowania programów równoległych – przykład.	2
Wy14	Kolokwium.	2
Wy15	Nowe trendy w obliczeniach równoległych oraz rozproszonych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Prezentacja zakresu projektu w tym tematów realizowanych projektów, zasad oceniania, szkolenie z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Wstępny wybór tematów projektów.	2
Pr2	Zatwierdzenie tematów projektów, ustalenie harmonogramu wstępnych prezentacji realizowanych projektów.	2
Pr3	Wstępna prezentacja projektu – cel projektu, wstępna wizja, zdefiniowanie wymagań. Czas trwania prezentacji 15 minut.	6
Pr4	Cotygodniowe sprawozdanie z postępów w realizacji projektu.	6
Pr5	Analiza i prezentacja aktualnego stanu projektu, w tym rozwiązywanie zidentyfikowanych problemów oraz korekta wizji.	2
Pr6	Cotygodniowe sprawozdanie z postępów w realizacji projektu.	6
Pr7	Analiza i prezentacja aktualnego stanu projektu	2
Pr8	Prezentacja końcowa zaprojektowanego systemu	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacje multimedialne projektów.
N2. Klaster obliczeniowy z oprogramowaniem implementującym standard MPI
N3. Prezentacja rozwiązań przy tablicy

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 (wykład)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04	Kolokwium oraz kartkówki na wykładzie, aktywność studentów podczas wykładu, odpowiedzi studentów na pytania w czasie wykładu.
F2 (projekt)	PEU_U02 PEU_U03	Ocena prezentacji projektów. Ocena jakości przedstawionej aplikacji.
P - ocena końcowa z wykładu będzie wystawiana na podstawie wyników z kolokwium i kartkówek oraz dodatkowych punktów otrzymanych za aktywność na wykładzie, w tym odpowiedzi na pytania. Ocena z projektu na podstawie prezentacji oraz oceny dokumentacji projektowej.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Z. Czech, "Wprowadzenie do obliczeń równoległych", PWN – Warszawa 2010.
- [2] K. Rojek, L. Szustak, R. Wyrzykowski, "Zrównoleglanie i automatyczne dostosowanie algorytmów numerycznych do architektur hybrydowych z akceleratorami GPU", PWN – Warszawa 2015.
- [3] V. Kumar i inni, "Introduction to Parallel Computing", The Benjamin/Cummings Pub., New York 2003.
- [4] Foster I., "Designing and Building Parallel Programs", <http://www.mcs.aul.gov/dbpp/text/book.html>
- [5] B. Wilkinson, M. Allen, "Parallel Programming, Prentice Hall, 2005
- [6] Writing Message-Passing Parallel Programs with MPI, Course Notes, <http://www.zib.de/zibdoc/mpikurs/mpi-course.pdf>
- [7] Peter Pacheco, Parallel Programming with MPI, Morgan Kaufmann Pub. <http://www.cs.usfca.edu/~peter/ppmpi/>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D. Patterson, J. Hennessy, "Computer Architecture – a Quantitative Approach", Elsevier

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Jan Kwiatkowski, jan.kwiatkowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Inżynieria wymagań
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Requirements Engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Inżynieria systemów
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	W04INS-SM0807
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25			50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	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	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)	0,76			1,36	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabywanie umiejętności definiowania i dokumentowania wymagań.
C2 Nabywanie wiedzy i umiejętności w zakresie zarządzania wymaganiami.

--

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma wiedzę z zakresu zarządzania wymaganiami

PEU_W02 Zna metodologię definiowania i dokumentowania wymagań.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi definiować i dokumentować wymagania.

PEU_U02 Potrafi stosować wybrane narzędzia wspomagające zarządzanie wymaganiami.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Rozumie znaczenie inżynierii wymagań w cyklu życia systemu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do inżynierii wymagań. System i kontekst systemu.	2
Wy2	Pozyskiwanie wymagań	3
Wy3	Dokumentacja wymagań.	3
Wy4	Negocjowanie i walidacja wymagań.	2
Wy5	Zarządzanie wymaganiami i narzędzia wspomagające.	3
Wy6	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie – przedstawienie warunków zaliczenia.	2
Pr2	Wybór systemu, Ustalenie kontekstu systemu.	2
Pr3	Pozyskanie wymagań dla wybranego systemu.	4
Pr4	Dokumentacja wymagań – język naturalny.	2
Pr5	Dokumentacja wymagań – model.	4
Pr6	Negocjowanie i walidacja wymagań.	4
Pr7	Zarządzanie wymaganiami.	4
Pr8	Sformułowanie wniosków, przygotowanie pisemnego sprawozdania z wykonanej pracy projektowej.	4
Pr9	Prezentacja wyników, dyskusja.	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny

N2. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium.

N3. Praca własna – przygotowanie projektu

N4. Konsultacje.

N5. Dyskusja

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 - projekt	PEU_U01, PEU_U02	oceny częściowe kolejnych etapów projektu
F2 - projekt	PEU_U01, PEU_U02	ocena prezentacji
P - projekt	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	ocena końcowa z opracowanego projektu uwzględniająca oceny cząstkowe (F1, F2)
P - wykład	PEU_W01, PEU_W02	kolokwium

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Chrabski B., Zmitrowicz K., Inżynieria wymagań w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2022.
- [2] Roman A, Zmitrowicz K., Inżynieria wymagań, Studium przypadku, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [3] Żeliński J., Analiza biznesowa. Praktyczne modelowanie organizacji, Onepress, 2016.
- [4] Wiegiers K., Beatty J., Specyfikacja oprogramowania, Inżynieria wymagań, Helion, 2014.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Magdalena Turowska, magdalena.turowska@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI KARTA PRZEDMIOTU
Nazwa przedmiotu w języku polskim Architektury i modele danych biznesowych Nazwa przedmiotu w języku angielskim Business data architectures and models Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów Specjalność (jeśli dotyczy): brak Poziom studiów: II stopień Forma studiów: stacjonarna Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy Język wykładowy: polski Cykl kształcenia od: 2024/25 Kod przedmiotu Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	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			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)	1,36			1,52	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza w zakresie organizacji systemów baz danych, w tym modelu relacyjnego i języka zapytań SQL
2. Podstawowa wiedza w zakresie modelowania danych, w tym znajomość zunifikowanego języka modelowania UML (podstawowe diagramy)
3. Podstawy programowania w języku Python

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie z różnymi poziomami modelowania danych.

C2 Zapoznanie z typowymi modelami danych stosowanych w rozwiązaniach bazodanowych.
 C3 Zapoznanie z typowymi problemami oraz zagadnieniami związane z przetwarzaniem, składowaniem oraz udostępnianiem danych we współczesnych systemach informatycznych
 C4 Zapoznanie z typowymi architekturami danych stosowanymi we współczesnych systemach informatycznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 zna i rozumie konceptualny model danych

PEU_W02 zna i rozumie różne, wybrane, modele danych, w tym model grafowy, modele NoSQL oraz modele analityczne

PEU_W03 zna i rozumie podstawowe problemy i zagadnienia związane z przetwarzaniem, składowaniem oraz udostępnianiem danych we współczesnych systemach informatycznych

PEU_W04 zna i rozumie podstawowe architektury systemów przetwarzania, składowania oraz udostępniania danych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi opracować projektu modelu konceptualnego dla wybranego, ograniczonego i uproszczonego, wycinka rzeczywistości

PEU_U02 potrafi zaimplementować model konceptualny w wybranych systemach baz danych, dla różnych modeli danych, w tym modelu relacyjnego, grafowego oraz modeli NoSQL

PEU_U03 zna i potrafi zastosować wybrane współczesne rozwiązania bazodanowe zorientowane na analityczne przetwarzanie danych, w tym jezioro danych oraz rozwiązania chmurowe

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 potrafi pracować w grupie

PEU_K02 rozumie potrzebę systematycznej pracy

PEU_K03 potrafi zaprezentować i podsumować wyniki przeprowadzonych analiz

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Warunki zaliczenia. Wprowadzenie do kursu – podstawowe pojęcia, cele, zakres	2h
Wy2	Model konceptualny danych – model danych biznesowych w UML	4h
Wy3	Model logiczny danych – wybrane modele danych biznesowych (w tym model relacyjny, grafowy i modele NoSQL)	8h
Wy4	Wybrane architektury systemów przetwarzania, składowania oraz udostępniania danych biznesowych (w tym architektury BigData)	6h
Wy5	Wybrane aspekty systemów przetwarzania, składowania oraz udostępniania danych biznesowych (w tym typowe użycie i obciążenia, problemy rozproszenia danych)	2h
Wy6	Źródła danych, typy danych, ocena jakości i użyteczności danych biznesowych, metadane, DataOps	4h

Wy7	Wizualizacja danych biznesowych – prezentacja danych, infografiki, kokpity menadżerskie	4h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie, warunki zaliczenia oraz BHP	1h
Pr2	Wybór grup projektowych	1h
Pr2	Analiza wymagań oraz modelowanie konceptualne	4h
Pr3	Model logiczny i implementacja bazy danych – model relacyjnej	2h
Pr4	Model logiczny i implementacja bazy danych – model grafowy	5h
Pr5	Model logiczny i implementacja bazy danych – model NoSQL	5h
Pr6	Analiza porównawcza opracowanych rozwiązań danych	2h
Pr7	Prezentacje podsumowujące modelowanie danych	2h
Pr8	Wybrane współczesne rozwiązania bazodanowe zorientowane na analityczne przetwarzanie danych, w tym praca z jeziorem danych, systemami transformacji danych, rozwiązania chmurowe	6h
Pr9	Prezentacje podsumowujące architektury danych	2h
	Suma godzin	30h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Tradycyjny wykład – prezentacje multimedialne
N2. Materiały pomocnicze – wybrane materiały techniczne i artykuły naukowe
N3. Praca w grupie nad dobrze zdefiniowanymi zadaniami problemowymi
N4. Prezentacje i dyskusje studentów
N5. Praca własna studenta

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-W04 PEU_U01-U03 PEU_K01-K02	Bieżąca weryfikacja i ocena realizacji, w trakcie zajęć, pracy własnej oraz pracy w grupach studenta
F2	PEU_W01-W04 PEU_U01-U03 PEU_K01-K03	Ocena prezentacji podsumowań przeprowadzonych analiz, w ramach grupy, w formie multimedialnej prezentacji
P (projekt)	PEU_U01-U03 PEU_K01-K03	Podsumowanie składowych ocen uzyskanych w ramach oceny formującej, w trakcie semestru
P (wykład)	PEU_W01-W04	Tradycyjne zaliczenie – test wielokrotnego wyboru z pytaniami otwartymi

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] W.H.H. Inmon, D. Linstedt, M. Levins, Data Architecture: A Primer for the Data Scientist, 2nd Edition, Academic Press, 2019
- [2] Serra J., Deciphering Data Architectures, O'Reilly Media, 2024
- [3] M. Kleppmann, Designing Data-Intensive Applications, O'Reilly Media, 2017
- [4] J. Reis, M. Housley, Fundamentals of Data Engineering, O'Reilly Media, 2022
- [5] Z. Dehghani, Data Mesh, O'Reilly Media, 2022
- [6] P. Menon, Data Lakehouse in Action, Packt Publishing, 2022
- [7] Adamson C., Star Schema The Complete Reference, McGraw-Hill, 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] M. Blaha, UML Database Modeling Workbook, Technics Publications, 2013
- [2] A. Gorelik, The Enterprise Big Data Lake, O'Reilly Media, 2019
- [3] J.L. Harrington, Relational Database Design and Implementation, 4th Edition, Morgan Kaufmann, 2016
- [4] Y. Aytas, Designing Big Data Platforms, Wiley, 2021
- [5] P. ter Braake, Data Modeling for Azure Data Services, Packt Publishing, 2021
- [6] P. Alexopoulos, Semantic Modelling for Data, O'Reilly Media, 2020
- [7] C. Nussbaumer Knaflic, Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals, Wiley, 2015
- [8] Wilke C.O., Fundamentals of Data Visualization, O'Reilly Media, Inc., 2019

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Wojciech Lorkiewicz, wojciech.lorkiewicz@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

<p>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI</p> <p>KARTA PRZEDMIOTU</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku polskim ... Analiza danych w systemach medycznych</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku angielskim ... Data Analysis in Medical Systems.....</p> <p>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów</p> <p>Specjalność (jeśli dotyczy):</p> <p>Poziom studiów: I/ II stopień / jednolite studia magisterskie*</p> <p>Forma studiów: stacjonarna /niestacjonarna*</p> <p>Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy-/ wybieralny / ogólnouczelniany *</p> <p>Język wykładowy: polski/angielski*</p> <p>Cykl kształcenia od: 2024/2025.....</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Grupa kursów TAK/ NIE*</p>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
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)	1,36			1,52	

<p>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wiedza dziedzinowa na poziomie studiów inżynierskich 2. Umiejętność dokumentowania wyników pracy 3. Podstawowa wiedza z zakresu statystyki matematycznej

CELE PRZEDMIOTU

C1 Opanowanie umiejętności zastosowania metod informatyki medycznej i narzędzi statystycznych w analizie i zarządzania danymi medycznymi
 C2 Opanowanie metodologii badań klinicznych i epidemiologicznych oraz zaawansowanej analizy danych medycznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ma pogłębioną wiedzę na temat przetwarzania danych medycznych, informacji i wiedzy z obszaru zdrowia oraz badań klinicznych z wykorzystaniem wybranych technik, narzędzi i metod statystycznych

PEU_W02 zna metody analizy i prezentacji danych w systemach medycznych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Ma umiejętność samokształcenia w zakresie poszerzenia swojej wiedzy i umiejętności dotyczące analizy i wykorzystania danych w systemach medycznych

PEU_U02 Potrafi wykorzystać odpowiednie metody statystyczne dla celów analitycznych i prognostycznych oraz rozumienia prostych problemów badawczych dotyczących zdrowia i medycyny

PEU_U03 Potrafi stosować wybrane metody obliczeniowe i techniki prezentacji danych do opisu, analizy i podejmowania decyzji, adekwatnych dla systemów medycznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 jest gotów do ciągłego dokształcania się

PEU_K02 jest gotów do systemowego i kreatywnego stosowania zaawansowanych metod informatyki medycznej w dziedzinie zdrowia

1,52

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do informatyki medycznej i systemów wymiany elektronicznych danych medycznych	2
Wy2	Cyfryzacja opieki zdrowotnej i klinicznych badań naukowych	2
Wy3	Systemy kodowania danych w informatyce medycznej	2
Wy4	Bezpieczeństwo i ochrona danych medycznych	2
Wy5	Systemy integracji rzeczywistych danych medycznych	2
Wy6	Metodologia badań klinicznych i epidemiologicznych	2
Wy7	Metodologia badania kohortowego	2
Wy8	Badania retrospektywne	2
Wy9	Metodologia klinicznych badań eksperymentalnych	2
Wy10	Metody analizy badań epidemiologicznych	2
Wy11	Zaawansowane metody analizy danych medycznych: Regresja Cox'a, Wykresy Kaplana Mayera, Tablice trwania życia, regresja logistyczna	2
Wy12	Zaawansowane metody analizy danych medycznych: wielozmiennowe modele regresyjne, wieloczynnikowe modele analizy wariancji, równania strukturalne	2
Wy13	Wnioskowanie o przyczynowości i ryzyku chorób na podstawie rzeczywistych danych medycznych	2
Wy14	Analiza danych rzeczywistych w przemyśle farmaceutycznym	2
Wy15	Aktualne tendencje i przyszłe kierunki w informatyce medycznej	2

	Suma godzin	30
--	-------------	-----------

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do systemów wymiany elektronicznych danych medycznych	2
Pr2	Bezpieczeństwo i ochrona danych medycznych	2
Pr3	Narzędzia analizy danych w medycynie	2
Pr4	Podstawowe pojęcia epidemiologii	2
Pr5	Statystyka w badaniach klinicznych	2
Pr6	Metodologia badań klinicznych: analiza przypadku, budowanie kohorty, kontrolowalność badań retrospektywnych	2
Pr7	Retrospektywne badania kohortowe: analiza wybranego artykułu	2
Pr8	Tworzenie protokołu z badań klinicznych	2
Pr9	Omówienie wytycznych raportowania badań klinicznych	2
Pr10	Przedstawienie propozycji retrospektywnego badania kohortowego	2
Pr11	Analiza wyników badania kohortowego z użyciem systemu wymiany danych medycznych	2
Pr12	Zaawansowana analiza wyników badania kohortowego	2
Pr13	Przygotowanie raportu z retrospektywnego badania kohortowego	2
Pr14	Prezentacja wyników projektu badania retrospektywnego	2
Pr15	Podsumowanie zajęć	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny.
- N2. Prezentacje multimedialne
- N3. Rozwiązywanie zadań i problemów.
- N4. Praca w grupie.
- N5. Przygotowanie projektu badania retrospektywnego wraz z pisemnym raportem.

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
P(wykład)	PEU_W01, PEU_W02 PEU_K01 PEU_K02	Pisemne zaliczenie na ocenę
P(projekt)	PEK_U01- PEK_U03 PEU_K01 PEU_K02	Pisemny raport z przeprowadzonego badania kohortowego

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Moczko, J. A., Bręborowicz, G. H., & Tadeusiewicz, R. (1998). *Statystyka w badaniach medycznych*. Springer PWN.
- [2] Wosiak, A.: *Techniki statystycznej i eksploracyjnej analizy danych medycznych*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa (2018)
- [3] Stanisław, A. *Biostatystyka*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego. 2005.
- [4] Bowers, D. (2019). *Medical statistics from scratch: an introduction for health professionals*. John Wiley & Sons.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Verzani J., *Using R for Introductory Statistics*, 2014, Second edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, ISBN 9781466590731.
- [2] Wiktorowicz, J., Grzelak, M. M., & Grzeszkiewicz-Radulska, K. (2020). *Analiza statystyczna z IBM SPSS Statistics*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- [3] Petrie, A., & Sabin, C. (2019). *Medical statistics at a glance*. John Wiley & Sons.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

dr hab. inż. Remigiusz Szczepanowski, remigiusz.szczepanowski@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

<p>WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji / STUDIUM.....</p> <p style="text-align: center;">KARTA PRZEDMIOTU</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku polskim ... Statystyczne podstawy analizy danych</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku angielskim ... Essential Statistics for Data Analysis ...</p> <p>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ... Inżynieria systemów ...</p> <p>Specjalność (jeśli dotyczy):</p> <p>Poziom studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*</p> <p>Forma studiów: stacjonarna / niestacjonarna*</p> <p>Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</p> <p>Język wykładowy: polski/angielski*</p> <p>Cykl kształcenia od: 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Grupa kursów TAK / NIE*</p>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25	25	25		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1	1	1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1	1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,6	0,76	0,76		

*niepotrzebne skreślić

<p>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</p> <p>1. Znajomość podstawowych pojęć analizy matematycznej i algebry.</p> <p>2. Znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa.</p> <p>3. Ogólna umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów.</p>
--

<p>CELE PRZEDMIOTU</p> <p>C1 Zrozumienie wybranych pojęć i metod analizy, algebry i statystyki w kontekście nauki o danych.</p>
--

C2 Umiejętność posługiwania się aparatem matematycznym do formułowania i rozwiązywania problemów analizy danych.

C3 Umiejętność korzystania z narzędzi komputerowych w celu eksploracji danych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Rozumie pojęcia i metody matematyczne stosowane do analizy danych.

PEU_W02 Potrafi dobrać metodę rozwiązania do problemu analizy danych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi formułować problemy analizy danych w sposób precyzyjny, z wykorzystaniem odpowiednio dobranych pojęć matematycznych.

PEU_U02 Potrafi opracować komputerową implementację potoku przetwarzania i analizy danych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi ocenić jakość i wiarygodność dostępnych publicznie opracowań lub doniesień medialnych dotyczących wnioskowania z danych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Statystyka w nauce o danych. Rozkłady prawdopodobieństwa jako modele generatywne danych, estymator jądrowy, własności wielowymiarowego rozkładu normalnego. <i>Studium przypadku.</i>	3
Wy2	Przekształcenia danych z wykorzystaniem macierzy: iloczyn macierzy, wyznacznik, odwrotność. Forma kwadratowa i macierz kowariancji rozkładu normalnego.	2
Wy3	Modelowanie danych: metoda maksymalnej wiarygodności i metoda Bayesa. Rozkłady warunkowe i brzegowe. <i>Studium przypadku.</i>	2
Wy4	Pojęcie bazy przestrzeni wektorowej. Wartości i wektory własne. Analiza komponentów głównych jako wyznaczanie optymalnej reprezentacji danych . <i>Studium przypadku.</i>	2
Wy5	Statystyczne modele zadań regresji, klasyfikacji i grupowania . Regresja liniowa i logistyczna. Optymalny i naiwny algorytm Bayesa. Mieszanka rozkładów Gaussa. <i>Studium przypadku.</i>	2
Wy6	Typowe potoki analizy danych. Proces CRISP-DM. Klasyczne uczenie maszynowe a uczenie głębokie. <i>Studium przypadku.</i>	2
Wy7	Kolokwium	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Optymalizacja funkcji kryterialnych stosowanych w modelowaniu danych. Pochodne cząstkowe i układy równań.	2
Ćw2	Forma kwadratowa. Przekształcenia liniowe danych zapisanych w postaci macierzowej. Interpretacja graficzna działań na macierzach.	2

Ćw3	Dopasowanie modelu do danych metodą maksymalnej wiarygodności . Estymacja parametrów rozkładu.	2
Ćw4	Dopasowanie modelu do danych metodą Bayesa .	2
Ćw5	Wyznaczanie wartości i wektorów własnych na potrzeby przenoszenia danych do niskowymiarowej bazy.	2
Ćw6	Wyznaczanie granic decyzyjnych klasyfikatorów . Klasyfikator najbliższego sąsiada, klasyfikator Bayesa z rozkładem normalnym cech w klasach.	1
	Kolokwium (dwa terminy)	4
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Opanowanie zasad interaktywnej pracy z notatnikami Jupytera .	2
La2	Podstawy obsługi danych w języku Python. Pobieranie danych z internetu: pliki źródłowe, interfejsy dostępne API. Struktury danych: listy, krotki, słowniki, ramki danych biblioteki Pandas.	2
La3	Wizualizacja danych: histogramy, rozkłady, wykresy pudełkowe, wykresy rozrzutu, mapy ciepła itp. Ocena regularności w danych z wykorzystaniem ich wizualnych przedstawień. Współczynniki korelacji Pearsona i Spearmana. Statystyka tau Kendalla i współczynnik niepewności Theila.	2
La4	Przygotowanie danych dla modeli : tworzenie cech z danych numerycznych i kategoryjnych, wykrywanie wartości odstających, obsługa braków w danych.	3
La5	Modelowanie danych z wykorzystaniem biblioteki <i>scikit-learn</i> . Realizacja zadań regresji, klasyfikacji i grupowania.	2
La6	Ocena jakości uzyskanych modeli. Typowe metryki i modele odniesienia. Walidacja krzyżowa i szacowanie jakości modelu na nowych danych.	2
La7	Podsumowanie prac.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z dużą ilością interakcji ze słuchaczkami i słuchaczami.
N2. Prezentacje multimedialne.
N3. Demonstracje kodów źródłowych w notatnikach Jupytera.

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_U01	Obserwacja działań studenta podczas rozwiązywania zadania.
F2	PEU_U02	Ocena implementacji rozwiązania opracowanego w trakcie zajęć laboratoryjnych.
F3	PEU_W01 PEU_W02	Ocena umiejętności wymiany zdań na temat analizy danych podczas wykładu.
F4	PEU_K01	Ocena doboru metod rozwiązania podczas omawiania zadań domowych z laboratorium.

P (wykład)	PEU_U01	Ocena z kolokwium zaliczeniowego
P (ćwiczenia)	PEU_U02	Ocena z kolokwium zaliczeniowego oraz z aktywności na zajęciach
P (laboratorium)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_K01	Średnia ocen F4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Marc Peter Deisenroth, A. Aldo Faisal, Cheng Soon Ong, *Matematyka w uczeniu maszynowym*, Helion 2022.
- [2] David Hand, Heikki Manilla, Padhraic Smyth, *Eksploracja danych*, WNT 2005.
- [3] Jacek Koronacki, Jan Ćwik, *Statystyczne systemy uczące się*, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit 2021.
- [4] Navlani Avinash Fandango Armando Idris Ivan, *Python i praca z danymi. Przetwarzanie, analiza, modelowanie i wizualizacja*, Helion 2022.
- [5] Thomas Nield, *Podstawy matematyki w data science. Algebra liniowa, rachunek prawdopodobieństwa i statystyka*. Helion 2023.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Alex J. Gutman Jordan Goldmeier, *Analitik danych. Przewodnik po data science, statystyce i uczeniu maszynowym*, Helion 2023.
- [2] Provost Foster Fawcett Tom, *Analiza danych w biznesie. Sztuka podejmowania skutecznych decyzji*, Helion 2023.
- [3] Mike X Cohen, *Praktyczna algebra liniowa dla analityków danych. Od podstawowych koncepcji do użytecznych aplikacji w Pythonie*. Helion 2024.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Jarosław Drapała, jaroslaw.drapala@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Metody profilowania użytkowników

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Methods of user profiling

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria Systemów

Specjalność (jeśli dotyczy): nie dotyczy

Poziom i forma studiów: ~~I / II stopień / jednolite studia magisterskie*~~, stacjonarna / niestacjonarna*

Rodzaj przedmiotu: ~~obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *~~

Język wykładowy: polski/angielski*

Cykl kształcenia od: 2024/2025

Kod przedmiotu W04INS-SM0802

Grupa kursów TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin / zaliczenie na ocenę*			Egzamin / zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
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 kontaktu (BU)	1,36			1,36	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych pojęć i narzędzi matematyki dyskretnej.
2. Znajomość podstawowych pojęć i narzędzi optymalizacji dyskretnej.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu modelowania i analizy procesów przetwarzania profilu użytkownika w systemie informatycznym.

C2 Zdobyć umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań przetwarzania i wykorzystania profilu użytkownika w systemie informatycznym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z procesami przetwarzania profilu użytkownika we współczesnych systemach informatycznych.

PEU_W02 Zna i rozumie podstawowe klasy metod zarządzania wiedzą stosowanych w procesach przetwarzania profilu użytkownika we współczesnych systemach informatycznych.

PEU_W03 Zna podstawowe metodyki implementacji procesów przetwarzania profilu użytkownika we współczesnych systemach informatycznych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi wybrać modele profilu użytkownika właściwe dla przykładowych zadań zarządzania wiedzą we współczesnych systemach informatycznych.

PEU_U02 Potrafi wybrać właściwą metodykę implementacji opracowanego modelu procesów przetwarzania profilu użytkownika we współczesnym systemie informatycznym.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi krytycznie ocenić stopień zrozumienia przez siebie postawionego problemu i poprawność opracowanego przez siebie modelu procesów przetwarzania profilu użytkownika we współczesnych systemach informatycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie w problematykę profilowania użytkownika współczesnych systemów informatycznych.	2
Wy2-3	Przegląd modeli zadań przetwarzania wiedzy w procesie zarządzania profilem użytkownika we współczesnych systemach informatycznych.	4
Wy4	Klasy dyskretnych struktur danych w zarządzaniu profilem użytkownika we współczesnych systemach informatycznych.	2
Wy5	Modele i metody przetwarzania profilu użytkownika w przestrzeni zbiorów.	2
Wy6	Modele i metody przetwarzania profilu użytkownika w przestrzeni podziałów zbioru.	2
Wy7	Modele i metody przetwarzania profilu użytkownika w przestrzeniach struktur hierarchicznych.	2
Wy8	Modele i metody przetwarzania profilu użytkownika w przestrzeni zbiorów rozmytych.	2
Wy9	Praca kontrolna nr 1.	2
Wy10	System informacyjny w ujęciu Pawlaka. Przestrzeń zbiorów przybliżonych.	2

Wy11	Zastosowanie systemu informacyjnego w ujęciu Pawlaka w procesach zarządzania profilem użytkownika we współczesnych systemach informatycznych.	2
Wy12	Zastosowanie tezaursów rozszerzonych, ontologii dziedzinowych i słowosieci w rozwiązywaniu zadań przetwarzania profilu użytkownika we współczesnych systemach informatycznych.	2
Wy13-14	Analiza nastawienia jako element procesu przetwarzania profilu użytkownika we współczesnych systemach informatycznych.	4
Wy15	Praca kontrolna nr 2.	1
Wy16	Zaliczenie przedmiotu.	1
	Suma godzin	30

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do problematyki profilowania zachowania i stanów wiedzy użytkownika w systemach informatycznych. Przegląd przykładów na podstawie literatury bieżącej. Ustalenie grup projektowych.	2
Proj2-3	Wybór i opracowanie narracyjnej charakterystyki zadania przetwarzania profilu użytkownika w systemie informatycznym.	4
Proj4-6	Opracowanie modelu strategii zarządzania wiedzą dla wybranego zadania przetwarzania profilu użytkownika w systemie informatycznym.	6
Proj7-9	Opracowanie i analiza modelu struktur danych i procedur decyzyjnych dla wybranego zadania przetwarzania profilu użytkownika w systemie informatycznym.	6
Proj10-12	Prezentacja modeli implementacyjnych dla wybranego zadania przetwarzania profilu użytkownika w systemie informatycznym.	6
Proj13	Prezentacja i analiza dokumentacji projektowej.	2
Proj14-15	Prezentacja i końcowa ocena projektów.	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny. N2. Praca własna studenta – studia literaturowe. N3. Praca własna – rozwiązywanie zadań projektowych. N4. Praca wspólna – dyskusje w ramach grup projektowych. N5. Praca wspólna – rozwiązywanie zadań i rozpatrywanie trudniejszych przypadków na forum grupy studenckiej.

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	Ocena punktowa F1 stopnia realizacji zadań testowych i obliczeniowych uzyskana na

		podstawie pierwszej pracy kontrolnej przewidzianej w planie wykładu.												
F2	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Ocena punktowa F2 stopnia realizacji zadań testowych i obliczeniowych uzyskana na podstawie drugiej pracy kontrolnej przewidzianej w planie wykładu.												
W (wykład)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	<p>Przy spełnieniu warunku koniunkcyjnego $F1 \geq \frac{1}{2}F_{MAX1}$ i $F2 \geq \frac{1}{2}F_{MAX2}$</p> <p>Ocena pozytywna ustalana jest według następującej tabeli:</p> <table border="1" data-bbox="844 636 1401 763"> <tr> <td>F/(F_{M1}+F_{M2}) %</td> <td>40%</td> <td>60%</td> <td>70%</td> <td>80%</td> <td>90%</td> </tr> <tr> <td>Ocena</td> <td>3.0</td> <td>3.5</td> <td>4.0</td> <td>4.5</td> <td>5.0</td> </tr> </table> <p>gdzie: $F = F1+F2$, a F_{M1} i F_{M2} są maksymalnymi liczbami punktów do uzyskania z pierwszej i drugiej pracy kontrolnej, odpowiednio.</p>	F/(F _{M1} +F _{M2}) %	40%	60%	70%	80%	90%	Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
F/(F _{M1} +F _{M2}) %	40%	60%	70%	80%	90%									
Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0									
L (Lab.)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	<p>Warunkiem koniecznym uzyskania pozytywnej oceny końcowej z laboratorium jest realizacja każdego z następujących pięciu kroków projektowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Przygotowanie narracyjnego opisu funkcji i struktury wybranego profilu użytkownika. 2) Opracowanie architektury i ogólna charakterystyka funkcjonalności informatycznego systemu do zarządzania wybranym profilem użytkownika. 3) Opracowanie modelu implementacyjnego obejmującego specyfikację wybranych struktur danych, procedur obliczeniowych i modeli decyzyjnych. 4) Opracowanie dokumentacji. 5) Publiczna prezentacja rozwiązania. <p>Pozytywna realizacja kroku projektowego oceniana jest według skali punktowej 1-5. Ocenę końcową wyznacza się na podstawie sumy F ocen cząstkowych według tabeli:</p> <table border="1" data-bbox="855 1939 1388 2029"> <tr> <td>[F/30] %</td> <td>20%</td> <td>40%</td> <td>60%</td> <td>80%</td> <td>90%</td> </tr> </table>	[F/30] %	20%	40%	60%	80%	90%						
[F/30] %	20%	40%	60%	80%	90%									

			Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
--	--	--	--------------	-----	-----	-----	-----	-----

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Cichosz P., *Systemy uczące się*. Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 2009.
- [2] Daniłowicz C., Nguyen N.T., Jankowski Ł., *Metody wyboru reprezentacji stanu wiedzy agentów w systemach multiagenckich*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
- [3] Daniłowicz C., Nguyen N.T., *Metody wyboru reprezentacji podziałów i pokryć uporządkowanych*. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1992.
- [4] Hand D., Mannila H., Smyth P., *Ekploracja danych*. Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 2005.
- [5] Pawlak Z., *Systemy informacyjne – podstawy teoretyczne*. Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa 1983.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [6] Rasiowa H., *Wstęp do matematyki współczesnej*. PWN, Warszawa 2003.
- [7] Ross K.A., Wright Ch., *Matematyka Dyskretna*. PWN, Warszawa 2006.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Radosław Katarzyniak, prof. PWr – radoslaw.katarzyniak@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

<p>WYDZIAŁ INFORMATYKI EKOMUNIKACJI</p> <p>KARTA PRZEDMIOTU</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku polskim Zaawansowana architektura IT</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku angielskim Advanced IT Architecture</p> <p>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów</p> <p>Specjalność (jeśli dotyczy):</p> <p>Poziom studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*</p> <p>Forma studiów: stacjonarna / niestacjonarna*</p> <p>Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</p> <p>Język wykładowy: polski/angielski*</p> <p>Cykl kształcenia od: 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu</p> <p>Grupa kursów TAK/ NIE*</p>
--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	0	0	15	0
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			25	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
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)	1,36			0,76	

*niepotrzebne skreślić

<p>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</p> <p>1. Podstawowa wiedza z programowania i wzorców projektowych</p> <p>2. Podstawowa wiedza o systemach informatycznych</p>
--

<p>CELE PRZEDMIOTU</p> <p>C1 Wyjaśnienie powiązań między poszczególnymi rodzajami architektur IT.</p> <p>C2 Przyswojenie pryncypiów architektury technicznej.</p> <p>C3 Omówienie tematu innowacji, trendów w IT, wzorców architektonicznych.</p> <p>C4 Omówienie architektur oprogramowania lokalnego oraz chmury.</p>
--

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student zna pryncypia i wzorce architektury technicznej

PEU_W02 Student zna rodzaje architektur IT (biznesową, danych, aplikacji, techniczną)

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi zaproponować wykorzystanie zdobytych narzędzi do problemów praktycznych

PEU_U02 Student potrafi operować przykładami wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych, rozumie ich znaczenie

PEU_U03 Student potrafi operować przedstawionymi metodami modelowania i dokumentacji

PEU_U04 Student potrafi wymienić obecne trendy w IT i wskazać ich wartość, a także potencjalne problemy przy ich wprowadzaniu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie powiązań architektury biznesowej z pozostałymi architekturami	2
Wy2	Pryncypia architektury technicznej	2
Wy3	Wzorce integracyjne	2
Wy4-5	Trendy w architekturze aplikacji, wzorce (np. architektura hexagonalna, Gartner i Composable Architecture)	4
Wy6	Architektura infrastrukturalna: oprogramowanie lokalne	2
Wy7	Architektura infrastrukturalna: wprowadzenie do chmury	2
Wy8	Architektury chmury (IAAS, SAAS, PAAS, inne)	2
Wy9	Rozwiązania chmury w SAP, innowacja w SAP	2
Wy10	Arc42 – modelowanie i dokumentacja w kontekście architektur, wzorce	2
Wy11	Wymagania niefunkcjonalne a architektura IT	2
Wy12	Wymagania funkcjonalne a architektura IT	2
Wy13	Zarządzanie architekturą IT	2
Wy14	Rozwiązania low code / no code	2
Wy15	Technovision by Capgemini – innowacja, trendy przyszłości, Chat GPT i co jeszcze przyniesie przyszłość.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Spotkanie organizacyjne	1
Pr2	Wybór tematów	2

Pr3-5	Studia literaturowe, analiza stanu obecnego oraz możliwych innowacji, praca koncepcyjna, omówienie stanu prac	6
Pr6-8	Przedstawienie wyników prac i ich omówienie	6
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład wspierany prezentacjami multimedialnymi.
 N2. Konsultacje z doświadczonymi architektami oraz programistami, którzy projektowali i implementowali aplikacje webowe przy wykorzystaniu nowoczesnych frameworków.
 N3. Dyskusja w grupie i analizy praktycznych problemów w czasie własnym uczestników, jak i na spotkaniach projektowych z prowadzącymi.

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 Aktywność na zajęciach	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04	Punktowana będzie aktywność, przygotowanie na zajęcia i poprawność rozumowania
F2 prezentacja gorącego tematu (zajęcia projektowe)	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04	Oceniane będzie przyswojenie materiału oraz jego zrozumienie, sposób ujęcia tematu. Dodatkowo punktowane będzie wykroczenie poza zakres wykładów
F3 Egzamin	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04	W formie testu, oceniane będzie przyswojenie materiału oraz próby praktycznego umiejscowienia zdobytej wiedzy.
F4 (projekt)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04	Oceniane będzie podejście do praktycznych zagadnień, użycie wiedzy z wykładów, dodatkowo punktowane będzie wykroczenie poza wiedzę zdobytą na wykładach
P(projekt)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04	Ocena końcowa z projektu jest wyznaczana na podstawie pracy własnej oraz prezentacji jej przed grupą, zgodnie z opisem F2 i F4, z równymi wagami.
P(wykład)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02,	Ocena końcowa z wykładu wyznaczana jest na podstawie średniej ważonej z F1-F3, gdzie waga F1 to 0,2, zaś waga F2 i F3 to 0,4.

	PEU_U03, PEU_U04	
--	---------------------	--

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
--	--	--

<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
--------------------------------------	--	--

- | | | |
|---|--|--|
| [1] Simon Brown, Software Architecture for Developers,
https://softwarearchitecturefordevelopers.com/ | | |
| [2] Capgemini, Technovision 2023
https://www.capgemini.com/insights/research-library/technovision-2023/ | | |

<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
---	--	--

- | | | |
|--|--|--|
| [1] A. Aksamija, Integrating Innovation in Architecture: Design, Methods and Technology for Progressive Practice and Research (AD Smart) | | |
| [2] S. Shrivastava, N. Srivastav, Podręcznik architekta rozwiązań. Poznaj reguły oraz strategie projektu architektury i rozpocznij niezwykłą karierę. Wydanie II | | |

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)		
---	--	--

dr inż. Magdalena Turowska, magdalena.turowska@pwr.edu.pl		
---	--	--

Załącznik nr 4 do programu studiów

<p>WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI / STUDIUM.....</p> <p style="text-align: center;">KARTA PRZEDMIOTU</p> <p>Nazwa w języku polskim: Algorytmiczna teoria gier dla sieci informatycznych nowej generacji</p> <p>Nazwa w języku angielskim: Algorithmic game theory for next generation networks.</p> <p>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): inżynieria systemów</p> <p>Specjalność (jeśli dotyczy): -</p> <p>Poziom studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*</p> <p>Forma studiów: stacjonarna /niestacjonarna*</p> <p>Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy/ wybieralny / ogólnouczelniany *</p> <p>Język wykładowy: polski/angielski*</p> <p>Cykl kształcenia od: 2024/2025</p> <p>Kod przedmiotu ...</p> <p>Grupa kursów TAK/ NIE*</p>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			50	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	zaliczenie			zaliczenie	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
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)	1,36			1,52	

*niepotrzebne skreślić

<p>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowa wiedza z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej i rachunku prawdopodobieństwa. 2. Dobra umiejętność programowania w wybranym języku (Java, C, Python, itp.)

<p>CELE PRZEDMIOTU</p>
<p>C1 Zapoznanie studentów z metodami projektowania mechanizmów (mechanism design) w sieciach nowej generacji (w tym: w sieciach autonomicznych, sieciach wirtualnych,</p>

programowalnych sieciach komputerowych, sieciach świadomych przekazywanej treści), metodami ich modelowania i oceny.

C2 Nabywanie umiejętności rozwiązywania wybranych zaawansowanych problemów w sieciach nowej generacji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie procesy zachodzące w sieciach komputerowych nowej generacji.

PEU_W02 Zna modele i metody algorytmicznej teorii gier, w tym metody tworzenia mechanizmów.

PEU_W03 Wie jak wykorzystuje się metody algorytmicznej teorii gier w sieciach komputerowych nowej generacji.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Umie zastosować metody z zakresu teorii gier, projektowania mechanizmów i systemów aukcyjnych do rozwiązywania wybranych problemów w sieciach komputerowych.

PEU_U02 Umie zaplanować i przeprowadzić badania symulacyjne w celu oceny technologii stosowanych w sieciach następnej generacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wybranych technologii w sieciach następnej generacji.	2
Wy2	Gry niekooperacyjne. Równowaga Nasha i metody oceny równowag (cena anarchii, cena stabilności).	2
Wy3- Wy4	Gry kooperacyjne i ich zastosowanie w programowalnych sieciach komputerowych.	4
Wy5	Wprowadzenie do projektowania mechanizmów z zastosowaniami w wirtualnych sieciach komputerowych.	2
Wy6- Wy7	Aukcje kombinatoryczne	4
Wy8	Efektywne obliczeniowo mechanizmy przybliżone	2
Wy9- Wy10	Projektowanie mechanizmów rozproszonych	4
Wy11 - Wy12	Projektowanie mechanizmów online	4
Wy13 - Wy14	Skalowalne mechanizmy alokacji zasobów w sieciach	4
Wy15	Metody analizy i oceny efektywności działania mechanizmów w sieciach następnej generacji.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt	Liczba godzin
-----------------------	---------------

Pr1	Zapoznanie studentów z narzędziami do symulacji optymalizacji sieci informatycznych.	2
Pr2-Pr4	Opracowanie modelu wybranego aspektu działania sieci komputerowych następnej generacji w oparciu o metody algorytmicznej teorii gier	6
Pr5-Pr7	Implementacja opracowanych modeli w wybranym narzędziu informatycznym.	6
Pr8-Pr11	Przeprowadzenie badań symulacyjnych.	8
Pr12-Pr14	Analiza wyników badań symulacyjnych.	6
Pr15	Prezentacja projektów.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem tablicy i slajdów
 N2. Komputery PC (laboratorium) z oprogramowaniem do optymalizacji i symulacji systemów i sieci informatycznych.
 N3. Konsultacje
 N4. Praca własna – przygotowanie do projektu
 N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
 N6. Praca własna – projektowanie
 N7. Praca własna – programowanie
 N8. Prezentacja multimedialna

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	egzamin
F2	PEU_U01	rozmowa indywidualna
F3	PEU_U02	prezentacja multimedialna, sprawozdanie
P (Wy)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	F1
P (Pr)	PEU_U01 PEU_U02	F2, F3

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPELNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] W. Stallings, „Foundations of modern networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud”, Addison-Wesley Professional, 2015.
- [2] N. Nisan, N., T. Roughgarden, E. Tardos, E., V.V. Vazirani, Algorithmic game theory. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- [3] N. Agoulmine. Autonomic Network Management Principles. From Components to Applications. Elsevier, 2011.

LITERATURA UZUPELNIAJĄCA:

- [1] Benslama, Malek, Mohamed Lamine Boucenna, and Hadj Batatia. Ad hoc networks telecommunications and game theory. John Wiley & Sons, 2015.
- [2] Easley, David, and Jon Kleinberg. Networks, crowds, and markets: Reasoning about a highly connected world. Cambridge University Press, 2010.
- [3] D. Gasior, Resource Allocation for Software Defined Networks. Springer, 2020.

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię,
nazwisko, adres e-mail)**

Dariusz Gaşior, dariusz.gasior@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim:** Modelowanie Makroekonomiczne**Nazwa w języku angielskim:** Macroeconomic Modeling**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Inżynieria Systemów**Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma:** II stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy**Język wykładowy:** polski/angielski***Cykl kształcenia od:** 2024/2025**Kod przedmiotu** W08INS-SM0001**Grupa kursów** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75	50			
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę	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 kontaktu (BU)	1,36	1,36			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych zagadnień z dziedziny ekonomii.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Poznanie i zrozumienie teorii gospodarowania w skali makroekonomicznej, w tym w ujęciu różnych szkół ekonomii.

C2 Wykształcenie zdolności rozumienia prawidłowości gospodarowania w skali makroekonomicznej w kontekście wzrostu i rozwoju gospodarczego.

C3 Wykształcenie umiejętności identyfikacji i analizy czynników otoczenia makroekonomicznego w wymiarze merytorycznym i regulacyjnym w powiązaniu z realizowaną polityką ekonomiczną

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma wiedzę o miejscu ekonomii w systemie nauk oraz o jej merytorycznych i metodologicznych powiązaniach z innymi dyscyplinami naukowymi. Charakteryzuje główne teorie ekonomii.

PEU_W02 Zna uwarunkowania i zależności makroekonomiczne wzrostu i rozwoju gospodarki krajowej i światowej.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Rozumie i potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną w zakresie ekonomii oraz powiązanych z nią dyscyplin naukowych w celu analizowania i interpretowania problemów gospodarowania w skali makroekonomicznej.

PEU_U02 Posiada umiejętność identyfikacji, rozumienia i analizy czynników otoczenia makroekonomicznego w kontekście realizowanej polityki makroekonomicznej oraz jako elementów otoczenia przedsiębiorstwa.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi dyskutować o możliwych rozwiązaniach praktycznych w funkcjonowaniu gospodarki w skali makroekonomicznej, uzasadniać prezentowany pogląd przeprowadzając analizę korzyści i zagrożeń wynikających z poszczególnych rozwiązań.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Rzeczywistość gospodarcza: najważniejsze wskaźniki gospodarcze; sytuacja gospodarcza w Polsce i na świecie	2
Wy2 Wy3	Gospodarka w krótkim okresie: przepływ pieniądza w gospodarce; rynek czynników produkcji; rynek dóbr i usług; rynek finansowy; polityka fiskalna	4
Wy4 Wy5	Rynek pieniężny: historia pieniądza; miary podaży pieniądza; inflacja; realna i nominalna stopa procentowa	4
Wy6 Wy7	Gospodarka otwarta: bilans handlowy i płatniczy; nominalny i realny kurs wymiany; polityka fiskalna a handel zagraniczny	4
Wy8	Gospodarka w długim okresie: zagregowany popyt i podaż; mnożnik fiskalny	2
Wy9	Mikroekonomiczne podstawy modelu Solowa: funkcja produkcji; płaca realna; renta realna	2
Wy10 Wy11	Model wzrostu Solowa: założenia, rozwiązanie i interpretacja	4
Wy12	Wzrost gospodarczy oraz cykl koniunkturalny w Polsce i na świecie Teorie cyklu koniunkturalnego	2
Wy13	Polityka stabilizacyjna a wzrost gospodarczy	2
Wy14	Modelowanie rynku z nieracjonalnymi agentami: ekonomia behawioralna	2
Wy15	Modele agentowe: przykłady zastosowań	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1 Ćw2	Sytuacja gospodarcza w Polsce i na świecie. Podstawowe problemy gospodarcze: ubóstwo, wzrost gospodarczy, inflacja i bezrobocie na przykładach wybranych krajów	4
Ćw3 Ćw4	Stacyjny model ekonomiczny: stopa procentowa w punkcie równowagi, wpływ polityki gospodarczej na wskaźniki makroekonomiczne	4
Ćw5 Ćw6	Gospodarka otwarta: bilans handlowy i płatniczy; nominalny i realny kurs wymiany	4
Ćw7	Zagregowany popyt i podaż; mnożnik fiskalny	2
Ćw8	Test 1	2
Ćw9 Ćw10	Mikroekonomiczne podstawy modelu Solowa: funkcja produkcji; płaca realna; renta realna	4
Ćw11 Ćw12	Model wzrostu Solowa	4
Ćw13	Cykl koniunkturalny a globalizacja	2
Ćw14	Modele agentowe: przykłady zastosowań	2
Ćw15	Test 2	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>Wykład</p> <p>N1. Wykład informacyjny</p> <p>N2. Prezentacja multimedialna</p> <p>N3. Wykład problemowy</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>N4. Rozwiązywanie zadań praktycznych</p> <p>N5. Prezentacje</p> <p>N6. Dyskusja</p>

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	PEK W02 PEU U01	Test 1
F2	PEK W02 PEU U01	Test 2
F3	PEK U01 PEK U02	Prezentacja wybranego tematu
F4	PEK W01 PEK W02 PEK U01	Egzamin pisemny
<p>P (wykład) = F4</p> <p>P (ćwiczenia) = 0,4*F1+0,4*F2+0,2*F3</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] N.Gregory Mankiw, Mark P. Taylor, *Makroekonomia*, PWE, Warszawa 2009.
- [2] B. Czarny, E. Czarny, R. Bartkowiak, R. Rapacki, *Podstawy ekonomii*, PWE, Warszawa 2000.
- [3] D. Begg, S. Fischer, R. Dornsbuch, *Makroekonomia*, t.2, PWE, Warszawa 2007.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [4] R. Milewski (red.), *Podstawy ekonomii. Ćwiczenia, zadania, problemy*, PWN, Warszawa 2002 i kolejne wydania.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Grzegorz Chodak, grzegorz.chodak@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Zarządzanie zespołem pracowników	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Employee team management	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów	
Specjalność (jeśli dotyczy): nie dotyczy	
Poziom i forma studiów: II stopień / stacjonarna /	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	W08INS-SM0002
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25				50
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
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 kontaktu (BU)	0,76				1,36

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
Brak wymagań wstępnych

CELE PRZEDMIOTU
C1: Przekazanie studentom wiedzy o celach i strukturze procesu zarządzania personelem, a w szczególności o tworzeniu i funkcjonowaniu zadaniowych zespołów pracowników.
C2: Pokazanie studentom, na wybranych przykładach, reguł postępowania mających szczególne znaczenie dla skutecznego budowania i funkcjonowania pracowników w zespołach zadaniowych (projektowych).
C3: Nabycie umiejętności identyfikowania warunków i czynników skutecznego budowania i integrowania oraz funkcjonowania zespołu zadaniowego.
C4: Nabycie umiejętności budowania i integrowania zespołów projektowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01: Zna cele, strukturę i funkcje procesu zarządzania personelem.

PEU_W02: Wyjaśnia istotę, znaczenie i formy działań zespołowych, a w szczególności prowadzonych w formie projektu.

PEU_W03: Zna i interpretuje zasady budowania zespołów projektowych, adekwatnie do środowiska realizacji projektu.

PEU_W04: Zna role lidera i członków zespołu projektowego, rozpoznaje warunki i techniki skutecznego kierowania zespołem

PEU_W05: Posiada wiedzę o warunkach i zasadach funkcjonowania zespołów projektowych.

PEU_W06: Zna sposoby diagnozowania, oceny i usprawniania funkcjonowania zespołów projektowych.

PEU_W07: Zna cele i zasady zarządzania zmianą. Rozumie je i interpretuje w kontekście budowania i funkcjonowania zespołu projektowego.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zrealizować proces budowania i zintegrowania członków efektywnego zespołu projektowego

PEU_U02 Potrafi dokonać trafego diagnozowania, oceny sytuacji grupy i zagrożeń dla jej efektywnego funkcjonowania

PEU_U03 Potrafi dokonać trafego doboru metod i działań w zakresie usprawniania funkcjonowania zespołów projektowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01: Potrafi funkcjonować w zespole pracowników, przyjmować role grupowe adekwatne do sytuacji

PEU_K02: Potrafi umiejętnie dobierać formy komunikacji z członkami zespołu dla usprawnienia jego pracy

PEU_K03 Potrafi stosować metody organizacji pracy własnej i zarządzania zespołem

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Cele, przedmiotowe efekty kształcenia, treści programowe, kryteria zaliczenia, forma egzaminu. Wprowadzenie: Praca – definicje, funkcje i elementy procesu pracy. Podział pracy – istota i formy organizacyjne..	1
Wy2	Zespołowa organizacja pracy – istota, cele, znaczenie. Formy zespołowego działania. Struktura organizacyjna – definicja, elementy składowe, typy struktur Struktura zadaniowa – typy zespołów zadaniowych. Zespół zadaniowy a zespół projektowy. Zespół zadaniowy w formie projektu – istota projektu, środowisko realizacji projektu, specyfika kierowania zespołem projektowym, skuteczność i efektywność zespołu projektowego	2
Wy3	Pracownicy – elastyczność organizacji i zasobów ludzkich. Funkcja personalna i zarządzanie personelem w organizacji istota, cele, struktura procesu kadrowego. Współczesne koncepcje zarządzania personelem, modele polityki personalnej, a zespoły zadaniowe.	2
Wy4	Budowanie zespołu zadaniowego: analiza środowiska projektu, cele i podział zadań w zespole, dobór i doskonalenie członków zespołu, integracja zespołu projektowego.	2
Wy5	Kierownik - lider zespołu zadaniowego: warunki skutecznego kierowania zespołem projektowym, kompetencje kierownika, 8 ról lidera zespołu, techniki	2

	kierowania zespołem projektowym, menedżer projektu a lider zespołu, certyfikacja kierownika	
Wy6	Funkcjonowanie zespołu zadaniowego I: analiza mocnych i słabych stron zespołu, organizacja pracy i role członków zespołu, podejmowanie decyzji w zespole projektowym.	2
Wy7	Funkcjonowanie zespołu zadaniowego II: motywowanie i ocenianie członków zespołu, komunikacja i dzielenie się wiedzą w zespole i rozwiązywanie konfliktów w zespole projektowym.	2
Wy8	Model kompetencyjny w zarządzaniu zespołem pracowników	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Specyfika funkcjonowania zespołów. Tworzenie się zespołów: etapy tworzenia się grupy, budowanie tożsamości grupowej	2
Se2	Podstawowe tendencje motywacyjne do zachowań grupowych. Procesy grupowe: specyfika roli, motywy zachowań członków grupy	2
Se3	Zasady kształtowania efektywnych zespołów projektowych. Zachowania skuteczne i nieskuteczne w strukturach projektowych	2
Se4	Zachowania grupowe. Rozumienie i kierowanie zachowaniami interpersonalnymi. Uwarunkowania funkcjonowania grupy	2
Se5	Mechanizmy integracji i dezintegracji grupy. Sposoby przezwycięzania problemów zespołów projektowych.	2
Se6-7	Warunki spójności grupy. Mechanizmy integrowania zespołu projektowego. Czynniki budowania tożsamości zespołu	4
Se8	Indywidualne i zespołowe uwarunkowania efektywnej komunikacji w grupie	2
Se9	Techniki wpływu i perswazji na członków zespołu	2
Se10	Zachowania zadaniowe jednostek w grupie. Zasady grupowego rozwiązywania zadań. Uwarunkowania efektywności pracy zespołowej	2
Se11	Syndrom myślenia grupowego – pozytywne i negatywne konsekwencje oddziaływania grupy	2
Se12	Zarządzanie potencjałem indywidualnym i grupowym zespołu. Dynamika konfliktów i sposoby ich rozwiązywania w grupie	2
Se13	Aktywizacja i stymulowanie twórczości indywidualnej w zespole projektowym	2
Se14-15	Grupowe metody aktywizacji i stymulowania twórczości zespołu projektowego	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja wiedzy w formie wykładu – slajdy, projektor komputerowy
N2. Tekst wykładu wraz pytaniami kontrolnymi w formie elektronicznej dostępny na WWW.
N3. Repetytorium wiedzy - Dyskusja

N4 Ćwiczenia symulacyjne
 N5 Dyskusja problemowa (stymulująca pytania i odpowiedzi)
 N6 Praca własna studenta

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
Wykład		
P1	PEU_W01 - PEU_W07	Zaliczenie w formie pisemnego testu wiedzy pojedynczego wyboru. Pytania do testu zostaną wylosowane spośród pytań kontrolnych podanych w materiałach do wykładu. Dobra odpowiedź: +1 pkt, wadliwa odpowiedź –1 pkt. Ocena dst > 50% możliwych do uzyskania punktów.
Ćwiczenia		
F1 -	PEU_U01-PEU_U03 PEU_K01 – PEU_K03	Ocena aktywnego udziału w zajęciach i ćwiczeniach symulacyjnych max 40 pkt
F2	PEU_U01-PEU_U03 PEU_K01 – PEU_K03	Test zaliczeniowy w formie pytań zamkniętych i otwartych (problemowych) max 60 pkt.
P2= F1+F2 (Ocena dst – 50 % punktacji)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Szczepanik R. *Budowanie zespołu. Poradnik dla menadżera personalnego*. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2005.
- [2] Wachowiak P., Gregorczyk S., Grucza B., Ogonek K., *"Kierowanie zespołem projektowym"* wyd. DIFIN 2004
- [3] Brown, R. (2006). *Procesy grupowe. Dynamika wewnątrzgrupowa i międzygrupowa*. Gdańsk: GWP.
- [4] Chybicka, A. (2006). *Psychologia twórczości grupowej. Jak moderować zespoły twórcze i zadaniowe?* Warszawa: Oficyna Wydawnicza IMPULS.
- [5] Cialdini, R. (2006). *Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka*. Gdańsk: GWP.
- [6] Gade, E. G. (2005). *Skuteczne prowadzenie grupy*. Kraków: Wydawnictwo Wam.
- [7] Robson, M. (2005). *Grupowe rozwiązywanie problemów*. Warszawa: PWE.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Jon R. Katzenbach, Douglas K. Smith – „*Sila zespołów. Wpływ pracy zespołowej na efektywność organizacji*” 2001,
- [2] Kozusznik B., *Kierowanie zespołem pracowniczym*, PWE, Warszawa 2005
- [3] John Eric Adair – „*Tworzenie zespołów i motywacja według Johna Adaira*”
- [4] *Zarządzanie kadrami pod redakcją Tadeusza Listwana* Wyd. C.H.BECK Warszawa 2006

[5] Stephen, W.G., Stephen, C.W. (2000). *Wywieranie wpływu na grupy. Psychologia relacji*. Gdańsk: GWP.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Agnieszka Bienkowska agnieszka.bienkowska@pwr.edu.pl

Marian Waldemar Brol marian.brol.@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Fizyka Systemów Złożonych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Physics of Complex Systems	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria Systemów	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I/ II stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	W08INS-SM0003
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25				25
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	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	1				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,92				0,76

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z analizy matematycznej, algebry i statystyki
2. Podstawowa wiedza z zakresu fizyki klasycznej
3. Umiejętność programowania

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Student zapozna się z teoriami i metodami zaczerpniętymi z fizyki (w szczególności fizyki statystycznej, teorii zjawisk krytycznych i układów dynamicznych) wykorzystywanymi wspólnie do modelowania i analizy systemów złożonych.
- C2 Student nabeździe umiejętność krytycznej analizy zjawiska pozwalającej na stworzenie modelu teoretycznego.
- C3 Student podniesie swoje kompetencje w zakresie samokształcenia, dyskusji oraz prezentacji w formie przystępnej dla środowisk interdyscyplinarnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna wybrane metody fizyki statystycznej wykorzystywane w analizie układów złożonych

PEU_W02 Zna podstawowe modele układów złożonych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Posiada umiejętność krytycznej analizy zjawisk naturalnych i społecznych oraz budowy modelu teoretycznego.

PEU_U02 Umie dokonać wyboru właściwej metody analizy konkretnego systemu złożonego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Jest świadomy roli współpracy interdyscyplinarnej

PEU_K02 Rozumie potrzebę samokształcenia się, dyskusji i przekazania swej wiedzy w sposób przystępny dla osób nie będących specjalistami w danej dziedzinie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Typowe cechy systemu złożonego (emergencja, krytyczność, samoorganizacja). Przykłady systemów złożonych i metod modelowania (modele analityczne i agentowe).	1
Wy2	Układ izolowany, zamknięty, otwarty w ramach termodynamiki i fizyki statystycznej. Układy równowagowe i poza równowagą. Entropia.	1
Wy3	Przejścia fazowe i zjawiska krytyczne jako przykład emergencji w systemach złożonych.	1
Wy4	Analiza modeli na poziomie makroskopowym – dynamika nieliniowa.	1
Wy5	Wprowadzenie do symulacji Monte Carlo na przykładzie modelu perkolacji. Generatory liczb pseudolosowych.	1
Wy6	Jak analizować model: od modelu agentowego do analitycznego	2
Wy7	Uniwersalność i samoorganizującą się krytyczność	1
Wy8	Automaty komórkowe: jednowymiarowe automaty Wolframa, gra w życie, zastosowania CA w rzeczywistość	2
Wy9	Inteligencja stadna	1
Wy10	Wprowadzenie do sieci złożonych	2
Wy11	Modelowanie agentowe układów społecznych	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wskazówki jak przygotować dobrą prezentację	1
Se2-4	Krótkie wystąpienia studentów jako trening przed głównym wystąpieniem	3
Se5-15	Prezentacje studentów dotyczące wyników własnej analizy wybranych modeli agentowych rzeczywistych układów złożonych w schemacie: zjawisko, pytanie badawcze, model, analiza, wyniki, weryfikacja.	11
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład, prezentacje multimedialne
N2. seminaria i dyskusje

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
P (wykład)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02	Egzamin pisemny
F (seminarium)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02	Ocena prezentacji i udziału w dyskusji
P (seminarium)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01, PEU_K02	Ocena na podstawie średniej z ocen cząstkowych F

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] I. Białynicki-Birula i I. Białynicka-Birula „Modelowanie Rzeczywistości. Jak w komputerze przegląda się świat.”, WNT (2006)
- [2] H.O. Peitgen, H.Jurgens, D Saupe „Granice Chaosu Fraktale” (część 1 i 2) , PWN (2002)
- [3] A. Fronczak, P. Fronczak „Świat sieci złożonych”, PWN (2009)
- [4] Nino Boccara, Modeling Complex Systems, 2nd Edition, Springer-Verlag New York Inc. 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Melanie Mitchell, Complexity: A Guided Tour, Oxford University Press 2009
- [2] Uri Wilensky & William Rand, An Introduction To Agent-Based Modeling, The MIT Press 2015
- [3] Albert-László Barabási, Network Science, Cambridge University Press 2016
- [4] David P. Landau, Kurt Binder, A Guide to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics, 4th Edition, Cambridge University Press 2014
- [5] Nicholas R. Moloney, Kim Christensen, Complexity and Criticality, Imperial College Press 2005
- [6] S.H. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Perseus Books 1994

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. Katarzyna Weron, katarzyna.weron@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim Zaawansowane techniki zastosowania Internetu w przedsiębiorstwie	
Nazwa w języku angielskim Advanced techniques of using internet in business	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria systemów	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/2025
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)	50				25
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
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)	1,36				0,76

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1. brak

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami wykorzystania Internetu w działalności gospodarczej.

C2 Przedstawienie studentom istotnych z punktu widzenia prowadzenia działalności gospodarczej modeli stosowanych w handlu elektronicznym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Student zna i rozumie istotę pojęcia złożonych komercyjnych internetowych serwisów, serwisów społecznościowych oraz znaczenie danych środowiska e-commerce.

PEK_W02 Student rozumie znaczenie technik marketingu internetowego oraz handlu elektronicznego

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Student potrafi analizować procesy zarządzania serwisem internetowym.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 student ma świadomość wykorzystania złożonych narzędzi internetowych w praktyce gospodarczej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Internet - podstawowe pojęcia, historia na świecie i w Polsce - wprowadzenie	2
Wy2	Domena internetowa – w kontekście SEO, rodzaje domen, rodzaje serwerów DNS pozycjonowanie domen i ich wpływ na kanały marketingowe przedsiębiorstwa, hosting – metody doboru.	2
Wy3	Handel elektroniczny – dziedziny, klasyfikacja, innowacyjne rozwiązania	2
Wy4	Budowa sklepu internetowego i metody zarządzania e-sklepem	2
Wy5	Zaawansowanie narzędzia wspomagające zarządzanie sklepem internetowym	2
Wy6	Innowacyjne rozwiązania logistyczne w handlu elektronicznym	2
Wy7	Zaawansowane strategie e-biznesowe, Zarządzanie asortymentem w handlu elektronicznym, techniki optymalizacji	2
Wy8	Integracja rozwiązań informatycznych w handlu elektronicznym	2
Wy9	Pozycjonowanie, SEO, SEM, black SEO, koszty i zagrożenia, optymalne strategie.	2
Wy10	Monitoring odwiedzin serwisu internetowego – wnioskowanie i optymalizacja, Google Analytics	2
Wy11	Google AdWords, Google Merchant, budowa kampanii, wskaźnik service quality rank.	2
Wy12	Marketing w serwisach społecznościowych.	2
Wy13	Komercyjne witryny internetowe – studia przypadku	2
Wy14	Komercyjne witryny internetowe – studia przypadku	2
Wy15	Zaliczenie przedmiotu – ocena wykonanego serwisu	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
S1	Prezentacja wymogów dotyczących zaliczenia. Omówienie tematów seminaryjnych i ich przydział	1
S2	Ekonomiczne aspekty wykorzystania internetu w przedsiębiorstwie, programy partnerskie Pomiary efektywności kampanii marketingowych z wykorzystaniem internetu – metody rozliczeń, wskaźniki efektywności.	2
S3	Katalogi sklepów internetowych i porównywarki cenowe – studia przypadku	2
S4	Komercyjne aspekty mediów społecznościowych, F-commerce – studia przypadku	2
S5	Google AdSense, wartość dodana witryny i monetyzacja ruchu	2
S6	Systemy rekomendacji, model SaaS – studia przypadku	2
S7	Porównanie hostingu, metod dostępu do Internetu	2
S8	Crowdfunding, Bitcoin	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny N2. Prezentacje multimedialne N3. Internetowe bazy informacji i wiedzy. N4. Studia przypadku N5. Ćwiczenia praktyczne

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

– podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEK_W01 –W02 PEK_K01	Realizacja i prezentacja komercyjnej witryny internetowej
F2	PEK_W01 –W02 PEK_U01 PEK_K01	Ocena: Prezentacji Udziału w dyskusji Analizy studiów przypadku Przygotowanego referatu w formie pisemnej
P (wykład)	PEK_W01 –W02 PEK_K01	Ocena F1
P (ćwiczenia)	PEK_W01 –W02 PEK_U01 PEK_K01	Ocena wystawiona na podstawie ocen częściowych F1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Szymański, G. (2013). *Innowacje marketingowe w sektorze e-commerce*. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej.
- [2] Chodak, G. (2014). *Wybrane zagadnienia logistyki w sklepach internetowych: -modele, badania rynku*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- [3] Chmielarz, W., & Parys, T. (2018). Wykorzystanie technologii mobilnych w handlu elektronicznym. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, sectio H–Oeconomia*, 52(2).
- [4] Tkaczyk J., 2010, Zachowania konsumenckie w środowisku wirtualnym (on-line), w. S. Pilarski, M. Awdziej, M. Czaplicka, J. Tkaczyk, K. Zięba, Klient i Marketing, UWM, Olsztyn

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Podlaski, A. (2011). *Marketing społecznościowy: tajniki skutecznej promocji w SOCIAL MEDIA*. Wydawnictwo HELION.
- [2] Bonek, T., & Smaga, M. (2012). *Biznes w internecie: Praktyczny poradnik o marketingu, sprzedaży, public r*
- [3] Kim, D.J., 2012. An investigation of the effect of online consumer trust on expectation, satisfaction, and post-expectation. *Information Systems and E-Business Management*, 10:219–240.
- [4] Feldy, M. (2012). Sklepy internetowe [Internet shops]. *Oficyna Wolters Kluwer business, Warszawa, 30*.
- [5] Kim, J. Y., Hussain, W., Iqbal, M., & Duan, Y. (2022). *Intelligent Processing Practices and Tools for E-commerce Data, Information, and Knowledge*. H. Gao (Ed.). Springer.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Grzegorz Chodak, grzegorz.chodak@pwr.edu.pl