

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA STOSOWANA

Przyporządkowany do dyscypliny: **D1 Informatyka techniczna i telekomunikacja (dyscyplina wiodąca)**

D2*

D3*

D4*

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

FORMA STUDIÓW: **stacjonarna / ~~niestacjonarna~~***

PROFIL: **ogólnoakademicki / ~~praktyczny~~***

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: POLSKI/ANGIELSKI

OBYWIAZUJE 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
4. Opinia Rady Wydziału na temat realizacji praktyk – zał. nr 4 do programu studiów
5. Zakres egzaminu dyplomowego – zał. nr 5 do programu studiów
6. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych przedmiotów/grupy zajęć lub wszystkich przedmiotów w poszczególnych blokach – zał. nr 6 do programu studiów

*niepotrzebne skreślić

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Wydział: Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka stosowana

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: Dziedzina nauk inżyniersko-technicznych

Dyscyplina/dyscypliny w przypadku kilku dyscyplin proszę wskazać dyscyplinę wiodącą): Informatyka techniczna i telekomunikacja (dyscyplina wiodąca)

Objaśnienie oznaczeń:

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

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

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

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

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

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

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

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

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

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

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

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

*niepotrzebne usunąć

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów Informatyka stosowana Po ukończeniu kierunku studiów absolwent: Wydziału Informatyki i Telekomunikacji	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, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
KIST_W01	Posiada podstawową wiedzę ogólną z zakresu wybranych gałęzi matematyki: analizy matematycznej, algebry liniowej i geometrii analitycznej, logiki matematycznej, matematyki dyskretniej oraz rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, tworzącą podstawy teoretyczne konieczne do rozwiązywania informatycznych problemów inżynierskich	P6U_W	P6S_WG	
KIST_W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych działów fizyki	P6U_W	P6S_WG	
KIST_W03	Zna i rozumie podstawowe struktury danych, algorytmy oraz konstrukcje programistyczne w różnych językach programowania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
KIST_W04	Zna podstawowe paradygmaty programowania i przykładowe języki wykorzystujące te paradygmaty	P6U_W	P6S_WG	
KIST_W05	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą modeli cyklu życia oprogramowania oraz związanych z nimi procesów, metodyk, dobrych praktyk, notacji i narzędzi wspierających	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
KIST_W06	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy, organizacji i architektury komputera	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
KIST_W07	Posiada wiedzę na temat programowania aplikacji różnych typów, np. mobilnych, webowych, bazodanowych, rozproszonych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
KIST_W08	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy, działania i administracji systemów operacyjnych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
KIST_W9	Posiada wiedzę dotyczącą sieci komputerowych, ich architektur oraz działania wybranych urządzeń sieciowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
KIST_W10	Ma podstawową wiedzę w zakresie bezpieczeństwa systemów informatycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż

KIST_W11	Posiada wiedzę z zakresu modelowania procesów o różnej naturze oraz zna metody i techniki wykorzystywane w systemach wspomaganie decyzji	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
KIST_W12	Zna i rozumie architekturę systemów baz danych oraz podstawowe metody i narzędzia gromadzenia, przetwarzania i wyszukiwania informacji oraz wydobywania wiedzy z danych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
KIST_W13	Ma usystematyzowaną wiedzę z zakresu sztucznej inteligencji, w szczególności metod reprezentacji i przetwarzania wiedzy	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
KIST_W14	Posiada szczegółową wiedzę na temat projektowania oprogramowania i projektowania baz danych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
KIST_W15	Ma podstawową wiedzę z zakresu multimediiów i systemów multimedialnych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
KIST_W16	Zna typowe technologie i narzędzia programowania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
KIST_W17	Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu zarządzania projektami informatycznymi	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
KIST_W18	Zna wybrane trendy rozwojowe informatyki	P6U_W	P6S_WG	
KIST_W19	Ma podstawową wiedzę z zarządzania dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej; zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK_inż
KIST_W20	Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	P6U_W	P6S_WK	
KIST_W21	Ma podstawową wiedzę z zakresu nauk humanistycznych niezbędną do rozumienia społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WK	
KIST_W22	Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P6U_W	P6S_WK	
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
KIST_U01	Potrafi konstruować i implementować algorytmy wykorzystując podstawowe strategie algorytmiczne i struktury danych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U02	Potrafi dobrać i ocenić przydatność paradygmatu programowania do problemu i zbudować aplikację wykorzystującą ten paradygmat	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U03	Potrafi opisać wymagania i zaprojektować – korzystając z wybranego języka modelowania – ogólną architekturę oprogramowania oraz schemat bazy danych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż

KIST_U04	Potrafi zaimplementować, zgodnie z projektem, oprogramowanie oraz bazę danych dla prostych, typowych zastosowań i zweryfikować poprawność rozwiązania.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U05	Potrafi zaprojektować oraz zbudować proste układy logiczne	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U06	Potrafi zastosować wskazaną metodę analityczną oraz zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment inżynierski i symulację komputerową; umie przeprowadzić pomiary i zanalizować wyniki, w szczególności dla wybranych komponentów systemu informatycznego.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U07	Potrafi skonfigurować podstawowe urządzenia i oprogramowanie sieciowe w sieciach komputerowych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U08	Potrafi zastosować wskazane techniki zabezpieczeń dla danego systemu informatycznego	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U09	Potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zmierzających do wytworzenia prostego systemu informatycznego oraz wstępnie oszacować koszty i czas potrzebny na realizację przedsięwzięcia.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U10	Potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U11	Posiada umiejętność programowania aplikacji różnych typów, np. mobilnych, webowych, bazodanowych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U12	Potrafi zrealizować prosty produkt multimedialny używając odpowiednio dobranych metod, technik i narzędzi	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U13	Potrafi zastosować w praktyce wybrane technologie i narzędzia programistyczne	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U14	Ma praktyczne umiejętności związane z administracją wybranych systemów	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U15	Potrafi opisać i dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań informatycznych i ocenić te rozwiązania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
KIST_U16	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim m.in. dla potrzeb samokształcenia i podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi integrować uzyskane informacje, interpretować je, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.	P6U_U	P6S_UW	

KIST_U17	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania oraz przedstawić krótką prezentację z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UW	
KIST_U18	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii; brać udział w dyskusji, przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska.	P6U_U	P6S_UK	
KIST_U19	Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U	P6S_UK	
KIST_U20	Potrafi planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole	P6U_U	P6S_UO	
KIST_U21	Umie współpracować z innymi osobami w ramach przedsięwzięć zespołowych	P6U_U	P6U_UO	
KIST_U22	Ma umiejętność samokształcenia, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6U_U	P6S_UU	
KIST_U23	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku biznesowym oraz zna zasady bezpieczeństwa na zajmowanym stanowisku pracy	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6U_UO	P6S_UW_inż
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
KIST_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	P6U_K	P6U_KK	
KIST_K02	Ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz uznaje konieczność zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów	P6U_K	P6U_KK	
KIST_K03	Przestrzega zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych	P6U_K	P6U_KR	
KIST_K04	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, jest gotów do podejmowania działań na rzecz środowiska społecznego	P6U_K	P6U_KO	

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów: Informatyka stosowana
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil: ogólnoakademicki
Forma studiów: stacjonarna

Zał. nr 4 do ZW 77/2023

Zał. nr 2 do programu studiów

1. Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów:</i>	7	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</i>	210
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć:</i>	2505	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):</i> Kwalifikacja na studia I stopnia odbywa się na podstawie wyników egzaminu maturalnego, zgodnie z warunkami i trybem rekrutacji ustalonymi na dany rok akademicki	

1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów:

INŻYNIER

1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:

Absolwent studiów I stopnia kierunku Informatyka posiada kwalifikacje obejmujące wiedzę, umiejętności i kompetencje inżynierskie w zakresie:

- Architektury i organizacji komputerów oraz programowania urządzeń niskiego poziomu, stanowiących m.in. elementy Internetu Rzeczy,
- Języków programowania, algorytmów i struktur danych, paradygmatów programowania oraz technik efektywnego programowania,
- Sieci komputerowych, administracji systemami i cyberbezpieczeństwa,
- Baz i hurtowni danych, w tym projektowania baz danych
- Projektowania oprogramowania oraz zarządzania projektem programistycznym,
- Zaawansowanych metod i narzędzi programistycznych, sztucznej inteligencji i inżynierii wiedzy, aplikacji mobilnych oraz systemów rozproszonych,
- Różnych aspektów multimediiów,
- Trendów rozwojowych w informatyce.

Absolwent posiada również wiedzę z zakresu nauk podstawowych: analizy matematycznej, algebry z geometrią analityczną, logiki, matematyki dyskretnej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki oraz fizyki, które są niezbędne z punktu widzenia rozwiązywania problemów inżynierskich i ewentualnej kontynuacji nauki na studiach II stopnia. Istotnym uzupełnieniem wykształcenia inżyniera informatyka jest wiedza dotycząca podstaw przedsiębiorczości oraz społecznych i zawodowych problemów informatyki. Ponadto absolwent zna język angielski w stopniu umożliwiającym mu swobodne wypowiedzianie się, również w formie pisemnej, na tematy związane z wykonywaną pracą.

Dużą rolę w kształceniu inżynierów informatyków przywiązuje się też do umiejętności miękkich, takich jak umiejętność prezentacji, np. wyników własnej pracy oraz umiejętność pracy w zespole. Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku Informatyka Stosowana może być zatrudniony w firmach informatycznych i działach IT banków i instytucji finansowych, przedsiębiorstw i instytucji gospodarczych we Wrocławiu, jak i na terenie całej Polski, a nawet poza jej granicami. Absolwenci zatrudniani są na stanowiskach projektantów oprogramowania, programistów, testerów oprogramowania, serwisantów, administratorów systemów czy specjalistów do spraw bezpieczeństwa cyfrowego.

1.7 *Możliwość kontynuacji studiów:*

Ukończenie studiów I stopnia upoważnia do ubiegania się o przyjęcie na studia II stopnia

1.8 *Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:*

Kierunek jest zgodny z misją i strategią Politechniki Wrocławskiej na lata 2023-30. W szczególności wpisuje się w priorytetowy obszar badawczy:

1. „Technologie informacyjne, nauka o danych i sztuczna inteligencja”, który obejmuje między innymi: informatykę, algorytmikę i inżynierię oprogramowania, sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe, interakcję człowiek – komputer, metody analizy i wizualizacji danych, klasyfikację i prognozowanie, przetwarzanie języka naturalnego, inżynierię magazynowania i transmisji danych, przetwarzanie informacji i prywatność, cyberbezpieczeństwo i kryptografię, sieci komputerowe i mobilne, Internet Rzeczy, wirtualizację, rozszerzoną i wirtualną rzeczywistość, techniki multimedialne oraz informatykę medyczną.

[Strategia Politechniki Wrocławskiej 2023-2030, str. 17, Priorytetowe obszary badawcze,

https://pwr.edu.pl/fcp/LGBUKOQtTKlQhbx08SlkTUhZeUTgtCgg9ACFDC0RG S3xSFVZpCFghUHcKVigEQUw/1/public/2023/docs/strategia__pwr_2023_22-06-23.pdf].

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

W (wiedza) = 22, U (umiejętności) = 23, K (kompetencje) = 4, W + U + K = 48

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

D1 (wiodąca) (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)

D2

D3

D4

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

D1 % punktów ECTS

D2 % punktów ECTS

D3 % punktów ECTS

D4 % punktów ECTS

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

##	138	ECTS
-----------	------------	-------------

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

ECTS

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

Program studiów jest wynikiem ścisłej współpracy z członkami Rady Społecznej Wydziału Informatyki i Telekomunikacji, w której skład wchodzi przedstawiciele kadry kierowniczej wiodących firm informatycznych w regionie dolnośląskim. Zakładane efekty uczenia się wychodzą naprzeciw zgłaszanym przez nich aktualnym i perspektywicznym potrzebom rynku pracy. W szczególności odpowiadają zapotrzebowaniu:

- a) instytucji i firm prowadzących działalność produkcyjną, handlową, usługową lub badawczą na specjalistów działów IT, zajmujących się utrzymaniem/rozwojem narzędzi informatycznych wspomagających tę działalność,
- b) producentów systemów informatycznych różnego przeznaczenia na projektantów oprogramowania, programistów, testerów, czy administratorów,
- c) firm projektujących, wdrażających i utrzymujących systemy i sieci komputerowe w różnych jednostkach i organizacjach gospodarczych i społecznych, zarówno państwowych, jak i prywatnych.

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

### 122,20	ECTS
------------	------

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	40
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0

Łączna liczba punktów ECTS	40
----------------------------	----

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	69
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	55
Łączna liczba punktów ECTS	124

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

34 ECTS

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

73 ECTS

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

Proces prowadzący do uzyskania zakładanych, kierunkowych efektów uczenia się obejmuje aktywne uczestnictwo w zajęciach zorganizowanych na uczelni: wykładach, ćwiczeniach, laboratoriach, projektach i seminariach oraz samodzielne studia pozwalające na ugruntowanie, uzupełnienie i rozszerzenie wiedzy. W razie potrzeby student może korzystać z indywidualnych konsultacji. Efekty uczenia się w zakresie umiejętności są dodatkowo rozwijane podczas obowiązkowej praktyki studenckiej.



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. 6 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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W08IST-SI0002W	Podstawy przedsiębiorczości/ Basics of entrepreneurship	2					KIST_W19	30	50	2		1,40	T	Z				KO
2	W08IST-SI0001S	Techniki prezentacji/ Presentation Techniques					2	KIST_U18	30	50	2		1,40	T	Z			2	KO
3	W04IST-SI0007W	Problemy społeczne i zawodowe informatyki/ IT Social and Professional Problems	2					KIST_W20 KIST_W21 KIST_W22	30	50	2		1,40	T	Z				KO
Razem			4	0	0	0	2	-	90	150	6	0	4,20	-	-	-		2	-

4.1.1.4 *Technologie informacyjne (min. 8 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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0003G	Organizacja systemów komputerowych (GK) /Computer System Organization (GK)	2	2				KIST_W06	60	75	3		2,40	T	Z (w)			2	PD

2	W04IST-SI0024G	Programowanie strukturalne i obiektowe (GK)/ Structural and Object oriented Programming (GK)	2	2				KIST_W03 KIST_U01 KIST_U02	60	75	3		2,60	T	Z			2	PD
3	W04IST-SI0013L	Programowanie strukturalne i obiektowe/ Structural and Object oriented Programming			2			KIST_W03 KIST_U01 KIST_U02	30	50	2		1,40	T	Z			2	PD
Razem			4	4	2	0	0	-	150	200	8	0	6,40	-	-	-	0	6	-

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 ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
8	4	2	0	2	240	350	14	0	10,60

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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W13IST-SI0004G	Algebra liniowa z geometrią analityczną A (GK)/ Linear Algebra with Analytic Geometry A (GK)	2	2				KIST_W01	60	100	4		3,00	T	E (w)	O		2	PD
2	W13IST-SI0005G	Analiza matematyczna I A (GK)/ Mathematical Analysis I A (GK)	2	2				KIST_W01	60	200	8		3,00	T	E (w)	O		3	PD
5	W13IST-SI0006G	Analiza matematyczna II A (GK)/ Mathematical Analysis II A (GK)	2	2				KIST_W01	60	175	7		3,00	T	E (w)	O		3	PD
7	W04IST-SI0004G	Matematyka dyskretna (GK)/ Discrete Mathematics (GK)	2	2				KIST_W01	60	125	5		2,80	T	Z			3	PD
9	W04IST-SI0006G	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka (GK)/ Theory of Probabilistic and Statistics (GK)	2	2	1			KIST_W01	75	175	7		3,70	T	E (w)			4	PD
Razem			10	10	1	0	0	-	315	775	31	0	15,50	-	-	-	0	15	-

4.1.2.2 Blok *Fizyka*

	Kod przedmiotu/	Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin	Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin	Liczba pkt. ECTS	Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć
--	-----------------	---	--------------------------	---------------------------------	---------------	------------------	---	---------------------------------------	-----------------------

Lp	grupy zajęć	zajęc oznaczyc symboiem GK.)						erektu uczenia się	ZZU	CNPS	łączna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹	otu/ grupy zajęc	zaliczeni a	ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
			w	ć	l	p	s												
1	W11IST-SI0003W	Fizyka I A/ Physics I A	2					KIST_W02	30	75	3		1,50	T	Z	O			PD
2	W11IST-SI0004C	Fizyka I A/ Physics I A		1				KIST_W03	15	50	2		0,70	T	Z	O		2	PD
3	W11IST-SI0005W	Fizyka 2 B/ Physics 2 B	2					KIST_W02	30	50	2		1,50	T	E	O			PD
4	W11IST-SI0006L	Laboratorium podstaw fizyki/ Basic physics laboratory			1			KIST_W03	15	50	2		0,70	T	Z	O		2	PD
Razem			4	1	1	0	0	-	90	225	9	0	4,40	-	-	-		4	-

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 zajęc DN ¹	Liczba punktów ECTS zajęc BU ¹
w	ć	l	p	s					
14	11	2	0	0	405	1000	40	0	19,90

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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0005G	Logika dla informatyków (GK)/ Logic for IT Specialists (GK)	2	2				KIST_W01	60	125	5	5	2,90	T	E (w)		DN	2	K
2	W04IST-SI0014L	Algorytmy i struktury danych/ Data Structures and Algorithms			2			KIST_W03 KIST_U01	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K
3	W04IST-SI0014G	Algorytmy i struktury danych (GK)/ Data Structures and Algorithms (GK)	2	1				KIST_W03 KIST_U02	45	100	4	4	2,80	T	E (w)		DN	1	K
4	W04IST-SI0015W	Architektura komputerów/ Computer Architecture	2					KIST_W06 KIST_U04 KIST_U05	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN		K
5	W04IST-SI0015L	Architektura komputerów/ Computer Architecture			2			KIST_W06 KIST_U04 KIST_U06	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K
6	W04IST-SI0016W	Systemy operacyjne/ Operating Systems	2					KIST_W08 KIST_U06	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN		K
7	W04IST-SI0016L	Systemy operacyjne/ Operating Systems			2			KIST_W08 KIST_U07	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K
8	W04IST-SI0025G	Sieci komputerowe (GK)/ Computer Networks (GK)	2		2		1	KIST_W09 KIST_U07 KIST_U08	75	175	7	7	3,60	T/Z	E (w)		DN	4	K
10	W04IST-SI0026G	Techniki efektywnego programowania (GK)/ Effective Programming Techniques (GK)	1		2			KIST_W03 KIST_U01 KIST_U02	45	100	4	4	2,20	T/Z	Z		DN	2	K
13	W04IST-SI0019G	Paradygmaty programowania (GK)/ Programming paradigms (GK)	2	1	2			KIST_W04 KIST_U02	75	175	7	7	3,70	T/Z(w)	E (w)		DN	4	K

14	W04IST-SI0008L	Bazy danych/ Data Bases			2			KIST_W12 KIST_U03 KIST_U04	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K
15	W04IST-SI0028G	Bazy danych (GK)/ Data Bases (GK)	2	1				KIST_W12 KIST_U03 KIST_U04	45	125	5	5	2,40	T/Z(w)	E (w)		DN	1	K
16	W04IST-SI0030L	Metody systemowe i decyzyjne/ Systems Analysis and Decision Support Methods			1			KIST_W11 KIST_U06	15	25	1	1	0,70	T	Z		DN	1	K
17	W04IST-SI0009G	Metody systemowe i decyzyjne (GK)/Systems Analysis and Decision Support Methods (GK)	2	1				KIST_W11 KIST_U06	45	125	5	5	2,30	T/Z(w)	E (w)		DN	2	K
18	W04IST-SI0031W	Podstawy Internetu Rzeczy/ Introduction to IoT	2					KIST_W09 KIST_U04 KIST_U07	30	75	3	3	1,60	T/Z	E		DN		K
19	W04IST-SI0032L	Podstawy Internetu Rzeczy/ Introduction to IoT			2			KIST_W09 KIST_U04 KIST_U07	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K
20	W04IST-SI0020L	Podstawy inżynierii oprogramowania/ Basics of Software Engineering			1			KIST_W05 KIST_U03	15	25	1	1	0,80	T	Z		DN	1	K
21	W04IST-SI0020G	Podstawy inżynierii oprogramowania (GK)/ Basics of Software Engineering (GK)	1	2				KIST_W05 KIST_U03	45	75	3	3	2,00	T/Z(w)	Z (w)		DN	2	K
22	W04IST-SI0021W	Cyberbezpieczeństwo/ Cybersecurity	2					KIST_W10 KIST_U08	30	75	3	3	1,60	T/Z	E		DN		K
23	W04IST-SI0021L	Cyberbezpieczeństwo/ Cybersecurity			2			KIST_W10 KIST_U08	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K
24	W04IST-SI0029G	Języki skryptowe (GK)/ Script Languages (GK)	2		2			KIST_W03 KIST_U01	60	125	5	5	2,80	T/Z	Z (w)		DN	3	K
26	W04IST-SI0022W	Projektowanie oprogramowania/ Software Engineering	2					KIST_W14 KIST_U03 KIST_U04 KIST_U21	30	75	3	3	1,60	T/Z	E		DN		K
27	W04IST-SI0022P	Projektowanie oprogramowania/ Software Engineering				2		KIST_W14 KIST_U03 KIST_U04 KIST_U21	30	75	3	3	1,60	T	Z		DN	3	K

28	W04IST-SI0023W	Sztuczna inteligencja/ Artificial intelligence	2					KIST_W13 KIST_U06	30	50	2	2	1,50	T/Z	E		DN		K
29	W04IST-SI0036L	Sztuczna inteligencja/ Artificial intelligence			2			KIST_W13 KIST_U06	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K
30	W04IST-SI0034W	Modelowanie i analiza danych biznesowych/ Business Data Modelling and Analysis	2					KIST_W12 KIST_U06	30	50	2	2	1,50	T/Z	E		DN		K
31	W04IST-SI0035L	Modelowanie i analiza danych biznesowych/ Business Data Modelling and Analysis			2			KIST_W12 KIST_U06	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K
Razem			30	8	26	2	1	-	1005	2075	83	83	49,60	-	-	-	-	42	-

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 ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
30	8	26	2	1	1005	2075	83	83	49,60

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.2 Blok *Języki obce (min. 6 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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN5	zajęć BU1			ogólnou czelnian y4	zw. z dział. nauk.5	o char. prakt.6	rodzaj7
1	JZL100707BK	Język obcy A1/A2/B1/B2.1/C1.1/ Foreign language A1/A2/ B1/ B2.1/ C1.1		4				KIST_U19	60	90	3		2,00	T	Z	O		3	KO
2	JZL100708BK	Język obcy B2.2/C1.2/ Foreign language B2.2/C1.2		4				KIST_U19	60	90	3		2,00	T	Z	O		3	KO
Razem			0	8	0	0	0	-	120	180	6	0	4,00	-	-	-		6	-

4.2.1.3 Blok *Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS)*

Lp	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN5	zajęć BU1			ogólnou czelnian y4	zw. z dział. nauk.5	o char. prakt.6	rodzaj7
1	WFW030000BK	Zajęcia sportowe I/ Sports I		2					30	30	0		0,00	T	Z	O			KO
2	WFW030000BK	Zajęcia sportowe II/ Sports II		2					30	30	0		0,00	T	Z	O			KO
Razem			0	4	0	0	0	-	60	60	0	0	0,00	-	-	-		0	-

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 ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
0	12	0	0	0	180	240	6	0	4,00

4.2.3 Lista bloków kierunkowych

4.2.3.1 Blok kursów wybieralnych M1 – Administracja systemami (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 przedmi- otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni- a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou- czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0829G	Administracja serwerami Linux (GK)/ Linux Server Administration (GK)	2		2			KIST_W08 KIST_U14	60	125	5	5	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
2	W04IST-SI0830G	Zarządzanie infrastrukturą IT (GK)/ Managing IT infrastructure (GK)	2		2			KIST_W08 KIST_U14	60	125	5	5	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
3	W04IST-SI0831G	Routing i przełączanie w sieciach (GK)/ Routing and Switching in Computer Networks (GK)	2		2			KIST_W08 KIST_U14	60	125	5	5	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
Razem			2	0	2	0	0	-	60	125	5	5	2,8	-	-	-	-	3	-

4.2.3.2 Blok kursów wybieralnych M2 – Technologie webowe (min. 4 pkt ECTS)

Lp	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0811G	Programowanie systemów webowych (GK)/ Web Systems Programming (GK)	2		2			KIST_W07 KIST_U11	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
2	W04IST-SI0812G	Aplikacje webowe na platformę .NET (GK)/ Developing Web Applications with .NET (GK)	2		2			KIST_W07 KIST_U11	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
Razem			2	0	2	0	0	0	60	100	4	4	2,8	-	-	-	-	2	-

4.2.3.3 Blok kursów wybieralnych M3 – Projektowanie baz danych (min. 4 pkt ECTS)

Lp	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0827G	Programowanie baz danych (GK)/ Database Programming (GK)	1			2		KIST_W14 KIST_U03 KIST_U04	45	100	4	4	2,30	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
2	W04IST-SI0815G	Projektowanie baz danych (GK)/ Database Design (GK)	1			2		KIST_W14 KIST_U03 KIST_U04	45	100	4	4	2,30	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
Razem			1	0	0	2	0	-	45	100	4	4	2,3	-	-	-	-	3	-

4.2.3.4 Blok kursów wybieralnych M4 – Aplikacje mobilne (min. 4 pkt ECTS)

		Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin	Symbol	Liczba godzin	Liczba pkt. ECTS	Forma2 przedmi	Sposób ³	Przedmiot/grupa zajęć
--	--	---	--------------------------	--------	---------------	------------------	-------------------	---------------------	-----------------------

Lp	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	nazwa przedmiotu/ zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS		Forma2 otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0816G	Aplikacje mobilne na platformę Android (GK)/ Mobile applications for Android platform (GK)	2		2			KIST_W07 KIST_U11	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
2	W04IST-SI0817G	Aplikacje mobilne na platformę iOS (GK)/ Mobile applications for iOS platform (GK)	2		2			KIST_W07 KIST_U11	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
Razem			2	0	2	0	0	-	60	100	4	4	2,8	-	-	-	-	2	-

4.2.3.5 Blok kursów wybieralnych M5 – Podstawy zarządzania projektami (min. 4 pkt ECTS)

Lp	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS		Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0801G	Wprowadzenie do zarządzania projektami informatycznymi (GK)/ Introduction to IT Project Management (GK)	1		2		1	KIST_W17 KIST_U09 KIST_U16 KIST_U18	60	100	4	4	3,00	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
2	W04IST-SI0802G	Wspomaganie zarządzania projektami informatycznymi (GK)/ Support for IT Project Management (GK)	1		2		1	KIST_W17 KIST_U09 KIST_U16 KIST_U18	60	100	4	4	3,00	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
Razem			1	0	2	0	1	0	60	100	4	4	3,00	-	-	-	-	3	-

4.2.3.6 Blok kursów wybieralnych M6 – Systemy rozproszone (min. 4 pkt ECTS)

Lp	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0818G	Rozproszone systemy informatyczne (GK)/ Distributed Computer Systems (GK)	2		2			KIST_W07 KIST_U11 KIST_U16	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
2	W04IST-SI0828G	Programowanie w chmurze (GK)/ Cloud programming (GK)	2		2			KIST_W07 KIST_U11 KIST_U16	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
Razem			2	0	2	0	0	-	60	100	4	4	2,8	-	-	-	-	2	-

4.2.3.7 Blok kursów wybieralnych M7 – Technologie i narzędzia programowania (min. 4 pkt ECTS)

Lp	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć (grupe zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0821G	Programowanie gier (GK)/ Game Programming (GK)	2		2			KIST_W16 KIST_U13	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
2	W04IST-SI0822G	Zaawansowane technologie webowe (GK)/ Advanced Web Technologies (GK)	2		2			KIST_W16 KIST_U13	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
Razem			2	0	2	0	0	-	60	100	4	4	2,8	-	-	0		2	-

4.2.3.8 Blok kursów wybieralnych M8 – Multimedia (min. 4 pkt ECTS)

			Tygodniowa liczba godzin	Symbol	Liczba godzin	Liczba pkt. ECTS	Forma2		Przedmiot/grupa zajęć
--	--	--	--------------------------	--------	---------------	------------------	--------	--	-----------------------

Lp	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/ grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN5	zajęć BU1			ogólnou czelnian y4	zw. z dział. nauk.5	o char. prakt.6	rodzaj7
1	W04IST-SI0823G	Grafika komputerowa (GK)/ Computer Graphics (GK)	2		2			KIST_W15 KIST_U12	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
2	W04IST-SI0824G	Programowanie aplikacji multimedialnych (GK)/ Programming Multimedia Applications (GK)	2		2			KIST_W15 KIST_U12	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
3	W04IST-SI0825G	Techniki przetwarzania mediów cyfrowych (GK)/ Digital Media Processing Techniques (GK)	2		2			KIST_W15 KIST_U12	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
Razem			2	0	2	0	0	-	60	100	4	4	2,8	-	-	-	-	2	-

4.2.3.9 Blok kursów wybieralnych M9 – Trendy rozwojowe w informatyce (min. 6 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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN5	zajęć BU1			ogólnou czelnian y4	zw. z dział. nauk.5	o char. prakt.6	rodzaj7
1	W04IST-SI0832G	Danologia (GK)/ Data Science (GK)	2		3			KIST_W18 KIST_U10	75	150	6	6	4,00	T/Z(w)	Z(w)		DN	4	K
2	W04IST-SI0833G	Sieci neuronowe (GK)/ Neural Networks (GK)	2		3			KIST_W18 KIST_U10	75	150	6	6	4,00	T/Z(w)	Z(w)		DN	4	K
3	W04IST-SI0834G	Metaheurystyki w rozwiązywaniu problemów (GK)/ Metaheuristics in	2		3			KIST_W18 KIST_U10	75	150	6	6	4,00	T/Z(w)	Z(w)		DN	4	K
4	W04IST-SI0835G	Interakcja człowiek – komputer (GK)/ Human-Computer Interaction (GK)	2		3			KIST_W18 KIST_U10	75	150	6	6	4,00	T/Z(w)	Z(w)		DN	4	K
Razem			2	0	3	0	0	-	75	150	6	6	4	-	-	-	-	4	-

4.2.3.10 Kursy/grupy kursów wybieralnych (min. 28 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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0037G	Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie (GK)/ Team Project (GK)				8	1	KIST_U10 KIST_U15 KIST_U17 KIST_U20 KIST_U21 KIST_U22 KIST_K01 KIST_K02 KIST_K03 KIST_K04	135	550	22	10	6,00	T	Z			20	K
2	W04IST-SI0033Q	Praktyka zawodowa/ Internship						KIST_U23	0	180	6	6	6,00	T/Z	Z			6	K
Razem			0	0	0	8	1	-	135	730	28	16	12,00	-	-	-	-	26	-

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 ¹	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
16	0	17	10	2	675	1705	67	55	38,10

4.3 Blok praktyk (opinia rady konsultacyjnej wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr 4)

Nazwa praktyki				
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS DN⁵	Liczba punktów ECTS BU¹	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
6	6	6	Zaliczenie	
Czas trwania praktyki	Cel praktyki			
4 tygodnie	Zapoznanie się z funkcjonowaniem firmy informatycznej lub działu IT. Zdobycie wiedzy na temat projektowania, programowania, testowania bądź wdrażania profesjonalnych rozwiązań informatycznych oraz praktycznego administrowania systemami (należy wskazać powiązanie z co najmniej jednym kursem kierunkowymi). Realizacja powierzonego, prostego zadania informatycznego wykorzystującego i doskonalącego dotychczas zdobyte umiejętności praktyczne oraz kompetencje społeczne ze szczególnym uwzględnieniem pracy grupowej.			

4.4 Blok „praca dyplomowa”

Typ pracy dyplomowej	inżynierska	
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
0	0	
Charakter pracy dyplomowej		
projekt lub program komputerowy		
Liczba punktów ECTS BU¹	0	

Liczba punktów ECTS DN ⁵	0
-------------------------------------	---

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, ocena poprawności i jakości rozwiązania zadania zrealizowanego podczas laboratorium
projekt	obrona projektu, dokumentacja projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
praktyka	raport z praktyki

6. Zakres egzaminu dyplomowego

Załącznik nr 5 do programu studiów

7. Wymagania dot. terminu zaliczenia określonych przedmiotów/grupy zajęć lub wszystkich przedmiotów w poszczególnych blokach

Załącznik nr 6 do programu studiów

8. Plan studiów (załącznik nr 3)

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

.....
Data Podpis Dziekana

PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ: INFORMATYKI i TELEKOMUNIKACJI

KIERUNEK STUDIÓW: INFORMATYKA STOSOWANA

POZIOM KSZTAŁCENIA: I stopień, studia inżynierskie

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

SPECJALNOŚĆ:

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW polski

OBYWIAZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/2025

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

Semestr 1

Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **30**

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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN5	zajęć BU1			ogólnou czelnian y4	zw. z dział. nauk.6	o charakte rze praktycz nym6	rodzaj7
1	W04IST-SI0003G	Organizacja systemów komputerowych (GK) /Computer System Organization (GK)	2	2				KIST_W06	60	75	3		2,40	T	Z (w)			2	PD
2	W04IST-SI0013L	Programowanie strukturalne i obiektywne/ Structural and Object oriented Programming			2			KIST_W03 KIST_U01 KIST_U02	30	50	2		1,40	T	Z			2	PD
3	W04IST-SI0024G	Programowanie strukturalne i obiektywne (GK)/ Structural and Object oriented Programming (GK)	2	2				KIST_W03 KIST_U01 KIST_U02	60	75	3		2,60	T	Z			2	PD
4	W04IST-SI0005G	Logika dla informatyków (GK)/ Logic for IT Specialists (GK)	2	2				KIST_W01	60	125	5	5	2,90	T	E (w)		DN	2	K
5	W11IST-SI0003W	Fizyka I A/ Physics I A	2					KIST_W02	30	75	3		1,50	T	Z	O			PD
6	W11IST-SI0004C	Fizyka I A/ Physics I A		1				KIST_W03	15	50	2		0,70	T	Z	O		2	PD
7	W13IST-SI0005G	Analiza matematyczna I A (GK)/ Mathematical Analysis I A (GK)	2	2				KIST_W01	60	200	8		3,00	T	E (w)	O		3	PD
8	W13IST-SI0004G	Algebra liniowa z geometrią analityczną A (GK)/ Linear Algebra with Analytic Geometry A (GK)	2	2				KIST_W01	60	100	4		3,00	T	E (w)	O		2	PD
Razem			10	9	2	0	0	-	375	750	30	5	17,5	-	-	-	-	15	-

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					
10	9	2	0	0	375	750	30	5	17,5

Semestr 2
Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

 liczba punktów ECTS: **30**

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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakte rze praktycz nym ⁶	rodzaj ⁷	
1	W04IST-SI0015W	Architektura komputerów/ Computer Architecture	2					KIST_W06 KIST_U04 KIST_U05	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN		K	
2	W04IST-SI0015L	Architektura komputerów/ Computer Architecture			2			KIST_W06 KIST_U04 KIST_U06	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K	
3	W04IST-SI0016W	Systemy operacyjne/ Operating Systems	2					KIST_W08 KIST_U06	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN		K	
4	W04IST-SI0016L	Systemy operacyjne/ Operating Systems			2			KIST_W08 KIST_U07	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K	
5	W04IST-SI0014G	Algorytmy i struktury danych (GK)/ Data Structures and Algorithms (GK)	2	1				KIST_W03 KIST_U02	45	100	4	4	2,80	T	E (w)		DN	1	K	
6	W04IST-SI0014L	Algorytmy i struktury danych/ Data Structures and Algorithms			2			KIST_W03 KIST_U01	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K	
7	W11IST-SI0005W	Fizyka 2 B/ Physics 2 B	2					KIST_W02	30	50	2		1,50	T	E	O			PD	
8	W11IST-SI0006L	Laboratorium podstaw fizyki/ Basic physics laboratory			1			KIST_W03	15	50	2		0,70	T	Z	O		2	PD	

9	W04IST-SI0004G	Matematyka dyskretna (GK)/ Discrete Mathematics (GK)	2	2				KIST_W01	60	125	5		2,80	T	Z			3	PD
10	W13IST-SI0006G	Analiza matematyczna II A (GK)/ Mathematical Analysis II A (GK)	2	2				KIST_W01	60	175	7		3,00	T	E (w)	O		3	PD
Razem			12	5	7	0	0	-	360	750	30	14	17,8	-	-	-	-	15	-

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					
12	5	7	0	0	360	750	30	14	17,8

Semestr 3

Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **27**

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			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakte rze praktycz nym ⁶	rodzaj ⁷
1	W08IST-SI0002W	Podstawy przedsiębiorczości/ Basics of entrepreneurship	2					KIST_W19	30	50	2		1,40	T	Z				KO
2	W04IST-SI0025G	Sieci komputerowe (GK)/ Computer Networks (GK)	2		2		1	KIST_W09 KIST_U07 KIST_U08	75	175	7	7	3,60	T/Z	E (w)		DN	4	K
3	W04IST-SI0026G	Techniki efektywnego programowania (GK)/ Effective Programming Techniques (GK)	1		2			KIST_W03 KIST_U01 KIST_U02	45	100	4	4	2,20	T/Z	Z		DN	2	K
4	W04IST-SI0019G	Paradygmaty programowania (GK)/ Programming paradigms (GK)	2	1	2			KIST_W04 KIST_U02	75	175	7	7	3,70	T/Z(w)	E (w)		DN	4	K
5	W04IST-SI0006G	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka (GK)/ Theory of Probabilistic and Statistics (GK)	2	2	1			KIST_W01	75	175	7		3,70	T	E (w)			4	PD

Razem	9	3	7	0	1	-	300	675	27	18	14,6	-	-	-	-	14	-
--------------	---	---	---	---	---	---	-----	-----	----	----	------	---	---	---	---	----	---

Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (minimum 90 godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 3

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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakte rze praktycz nym ⁶	rodzaj ⁷	
	JZL100707BK	Język obcy A1/A2/B1/B2.1/C1.1/ Foreign language A1/A2/ B1/ B2.1/ C1.1		4				KIST_U19	60	90	3		2,00	T	Z	O		3	KO	
1	WFW030000BK	Zajęcia sportowe I/ Sports I		2					30	30	0		0,00	T	Z	O			KO	
Razem			0	6	0	0	0		90	120	3	0	2	-	-	-	-	3	-	

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					
9	9	7	0	1	390	795	30	18	16,6

Semestr 4

Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe liczba punktów ECTS: 22

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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakte rze praktycz nym ⁶	rodzaj ⁷	

1	W04IST-SI0009G	Metody systemowe i decyzyjne (GK)/Systems Analysis and Decision Support Methods (GK)	2	1				KIST_W11 KIST_U06	45	125	5	5	2,30	T/Z(w)	E (w)		DN	2	K
2	W04IST-SI0030L	Metody systemowe i decyzyjne/ Systems Analysis and Decision Support Methods			1			KIST_W11 KIST_U06	15	25	1	1	0,70	T	Z		DN	1	K
3	W04IST-SI0029G	Języki skryptowe (GK)/ Script Languages (GK)	2		2			KIST_W03 KIST_U01	60	125	5	5	2,80	T/Z	Z (w)		DN	3	K
4	W04IST-SI0028G	Bazy danych (GK)/ Data Bases (GK)	2	1				KIST_W12 KIST_U03 KIST_U04	45	125	5	5	2,40	T/Z(w)	E (w)		DN	1	K
5	W04IST-SI0008L	Bazy danych/ Data Bases			2			KIST_W12 KIST_U03 KIST_U04	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K
6	W04IST-SI0020L	Podstawy inżynierii oprogramowania/ Basics of Software Engineering			1			KIST_W05 KIST_U03	15	25	1	1	0,80	T	Z		DN	1	K
7	W04IST-SI0020G	Podstawy inżynierii oprogramowania (GK)/ Basics of Software Engineering (GK)	1	2				KIST_W05 KIST_U03	45	75	3	3	2,00	T/Z(w)	Z (w)		DN	2	K
Razem			7	4	6	0	0	-	255	550	22	22	12,40	-	-	-	-	12	-

Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (minimum 60 godzin w semestrze) liczba punktów ECTS: 3

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			Forma2 przedmiotu/grupy zajęć	Sposób3 zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN5	zajęć BU1			ogólnouczelniany4	zw. z dział. nauk.6	o charakterze praktycznym6	rodzaj7	
1	JZL100708BK	Język obcy B2.2/C1.2/ Foreign language B2.2/C1.2		4				KIST_U19	60	90	3		2,00	T	Z	O			3	KO
2	WFW030000BK	Zajęcia sportowe II/ Sports II		2					30	30	0		0,00	T	Z	O				KO
Razem			0	6	0	0	0		90	120	3	0	2	-	-	-	-	3	-	

Blok kursów wybieralnych M1 – Administracja systemami (minimum 60 godzin w semestrze, 5 punktów ECTS, wybór 1 przedmiotu liczba punktów ECTS: 5

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 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakte rze praktycz nym ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0829G	Administracja serwerami Linux (GK)/ Linux Server Administration (GK)	2		2			KIST_W08 KIST_U14	60	125	5	5	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
2	W04IST-SI0830G	Zarządzanie infrastrukturą IT (GK)/ Managing IT infrastructure (GK)	2		2			KIST_W08 KIST_U14	60	125	5	5	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
3	W04IST-SI0831G	Routing i przełączanie w sieciach (GK)/ Routing and Switching in Computer Networks (GK)	2		2			KIST_W08 KIST_U14	60	125	5	5	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
Razem			2	0	2	0	0	-	60	125	5	5	2,8	-	-	-	-	3	-

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					
9	10	8	0	0	405	795	30	27	17,2

Semestr 5

Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **18**

			Tygodniowa liczba godzin		Liczba godzin	Liczba pkt. ECTS	Forma ²		Przedmiot/grupa zajęć

Lp	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN5	zajęć BU1			ogólnou czelnian y4	zw. z dział. nauk.6	o charakte rze praktycz nym6	rodzaj7
1	W08IST-SI0001S	Techniki prezentacji/ Presentation Techniques					2	KIST_U18	30	50	2		1,40	T	Z			2	KO
	W04IST-SI0021W	Cyberbezpieczeństwo/ Cybersecurity	2					KIST_W10 KIST_U08	30	75	3	3	1,60	T/Z	E		DN		K
	W04IST-SI0021L	Cyberbezpieczeństwo/ Cybersecurity			2			KIST_W10 KIST_U08	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K
2	W04IST-SI0031W	Podstawy Internetu Rzeczy/ Introduction to IoT	2					KIST_W09 KIST_U04 KIST_U07	30	75	3	3	1,60	T/Z	E		DN		K
3	W04IST-SI0032L	Podstawy Internetu Rzeczy/ Introduction to IoT			2			KIST_W09 KIST_U04 KIST_U07	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K
4	W04IST-SI0022W	Projektowanie oprogramowania/ Software Engineering	2					KIST_W14 KIST_U03 KIST_U04 KIST_U21	30	75	3	3	1,60	T/Z	E		DN		K
5	W04IST-SI0022P	Projektowanie oprogramowania/ Software Engineering				2		KIST_W14 KIST_U03 KIST_U04 KIST_U21	30	75	3	3	1,60	T	Z		DN	3	K
Razem			6	0	4	2	2	-	210	450	18	16	10,6	-	-	-	-	9	-

Blok kursów wybieralnych M2 – Technologie webowe (min. 60 godz. w semestrze, 4 punkty ECTS, wybór 1 przedmiotu)

liczba punktów ECTS: 4

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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN5	zajęć BU1			ogólnou czelnian y4	zw. z dział. nauk.6	o charakte rze praktycz nym6	rodzaj7

1	W04IST-SI0811G	Programowanie systemów webowych (GK)/ Web Systems Programming (GK)	2		2			KIST_W07 KIST_U11	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
2	W04IST-SI0812G	Aplikacje webowe na platformę .NET (GK)/ Developing Web Applications with .NET (GK)	2		2			KIST_W07 KIST_U11	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
Razem			2	0	2	0	0		60	100	4	4	2,8	-	-	-	-	2	-

Blok kursów wybieralnych M3 – Projektowanie baz danych (min. 60 godz. w semestrze, 4 punkty ECTS, wybór 1 przedmiotu) liczba punktów ECTS: 4

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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakte rze praktycz nym ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0827G	Programowanie baz danych (GK)/ Database Programming (GK)	1			2		KIST_W14 KIST_U03 KIST_U04	45	100	4	4	2,30	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
2	W04IST-SI0815G	Projektowanie baz danych (GK)/ Database Design (GK)	1			2		KIST_W14 KIST_U03 KIST_U04	45	100	4	4	2,30	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
Razem			1	0	0	2	0	-	45	100	4	4	2,3	-	-	-	-	3	-

Blok kursów wybieralnych M4 – Aplikacje mobilne (min 60 godz. w semestrze, 4 punkty ECTS, wybór 1 przedmiotu) liczba punktów ECTS: 4

			Tygodniowa liczba godzin	Liczba godzin	Liczba pkt. ECTS	Forma2	Przedmiot/grupa zajęć
--	--	--	--------------------------	---------------	------------------	--------	-----------------------

Lp	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	Przedmiot/ grupa zajęć	Sposób3 zaliczeni a	ogólnou czelnian y4	zw. z dział. nauk.6	o charakte rze praktycz nym6	rodzaj7
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN5								
1	W04IST-SI0816G	Aplikacje mobilne na platformę Android (GK)/ Mobile applications for Android platform (GK)	2		2			KIST_W07 KIST_U11	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)			DN	2	K
2	W04IST-SI0817G	Aplikacje mobilne na platformę iOS (GK)/ Mobile applications for iOS platform (GK)	2		2			KIST_W07 KIST_U11	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)			DN	2	K
Razem			2	0	2	0	0	-	60	100	4	4	2,8	-	-	-	-	2	-	

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN5	Liczba punktów ECTS zajęć BU1
w	ć	l	p	s					
11	0	8	4	2	375	750	30	28	18,5

Semestr 6

Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **14**

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		Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN5			zajęć BU1	ogólnou czelnian y4	zw. z dział. nauk.6	o charakte rze praktycz nym6

1	W04IST-SI0036W	Sztuczna inteligencja/ Artificial intelligence	2					KIST_W13 KIST_U06	30	50	2	2	1,50	T/Z	E		DN		K
2	W04IST-SI0036L	Sztuczna inteligencja/ Artificial intelligence			2			KIST_W13 KIST_U06	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K
3	W04IST-SI0034W	Modelowanie i analiza danych biznesowych/ Business Data Modelling and Analysis	2					KIST_W12 KIST_U06	30	50	2	2	1,50	T/Z	E		DN		K
4	W04IST-SI0035L	Modelowanie i analiza danych biznesowych/ Business Data Modelling and Analysis			2			KIST_W12 KIST_U06	30	50	2	2	1,40	T	Z		DN	2	K
5	W04IST-SI0033Q	Praktyka zawodowa/ Internship						KIST_U23	0	180	6	6	6,00	T/Z	Z			6	K
Razem			4	0	4	0	0	-	120	380	14	14	11,8	-	-	-	-	10	-

Blok kursów wybieralnych M5 – Podstawy zarządzania projektami (min. 60 godz w semestrze, 4 punkty ECTS, wybór 1 przedm.) liczba punktów ECTS: 4

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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN5	zajęć BU1			ogólnou czelnian y4	zw. z dział. nauk.6	o charakte rze praktycz nym6	rodzaj7
1	W04IST-SI0801G	Wprowadzenie do zarządzania projektami informatycznymi (GK)/ Introduction to IT Project Management (GK)	1		2		1	KIST_W17 KIST_U09 KIST_U16 KIST_U18	60	100	4	4	3,00	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
2	W04IST-SI0802G	Wspomaganie zarządzania projektami informatycznymi (GK)/ Support for IT Project Management (GK)	1		2		1	KIST_W17 KIST_U09 KIST_U16 KIST_U18	60	100	4	4	3,00	T/Z(w)	Z(w)		DN	3	K
Razem			1	0	2	0	1	-	60	100	4	4	3,00	-	-	-	-	3	-

Blok kursów wybieralnych M6 – Systemy rozproszone (min. 60 godz. w semestrze, 4 punkty ECTS, wybór 1 przedmiotu)
liczba punktów ECTS: 4

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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakte rze praktycz nym ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0818G	Rozproszone systemy informatyczne (GK)/ Distributed Computer Systems (GK)	2		2			KIST_W07 KIST_U11 KIST_U16	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
2	W04IST-SI0828G	Programowanie w chmurze (GK)/ Cloud programming (GK)	2		2			KIST_W07 KIST_U11 KIST_U16	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
Razem			2	0	2	0	0	-	60	100	4	4	2,8	-	-	-	-	2	-

Blok kursów wybieralnych M7 – Technologie i narzędzia programowania (min.60 godz. w semestrze, 4 punkty ECTS, wybór 1 przedmiotu) liczba punktów ECTS: 4

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			Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób ³ zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnou czelnian y ⁴	zw. z dział. nauk. ⁶	o charakte rze praktycz nym ⁶	rodzaj ⁷
1	W04IST-SI0821G	Programowanie gier (GK)/ Game Programming (GK)	2		2			KIST_W16 KIST_U13	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
2	W04IST-SI0822G	Zaawansowane technologie webowe (GK)/ Advanced Web Technologies (GK)	2		2			KIST_W16 KIST_U13	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
Razem			2	0	2	0	0	-	60	100	4	4	2,8	-	-	-	-	2	-

Blok kursów wybieralnych M8 – Multimedia (min. 60 godz. w semestrze, 4 punkty ECTS, wybór 1 przedmiotu)
liczba punktów ECTS: 4

			Tygodniowa liczba godzin						Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma2		Przedmiot/grupa zajęć			
--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	---------------	--	------------------	--	--	--------	--	-----------------------	--	--	--

Lp	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	ogólnou czelnian y4	zw. z dział. 6 nauk.	o charakte rze praktycz nym6	rodzaj7	
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN5							zajęć BU1
1	W04IST-SI0823G	Grafika komputerowa (GK)/ Computer Graphics (GK)	2		2			KIST_W15 KIST_U12	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
2	W04IST-SI0824G	Programowanie aplikacji multimedialnych (GK)/ Programming Multimedia Applications (GK)	2		2			KIST_W15 KIST_U12	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
3	W04IST-SI0825G	Techniki przetwarzania mediów cyfrowych (GK)/ Digital Media Processing Techniques (GK)	2		2			KIST_W15 KIST_U12	60	100	4	4	2,80	T/Z(w)	Z(w)		DN	2	K
Razem			2	0	2	0	0	-	60	100	4	4	2,8	-	-	-	-	2	-

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN5	Liczba punktów ECTS zajęć BU1
w	ć	l	p	s					
11	0	12	0	1	360	780	30	30	23,2

Semestr 7

Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

liczba punktów ECTS: **24**

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		Forma2 przedmi otu/ grupy zajęć	Sposób3 zaliczeni a	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN5			zajęć BU1	ogólnou czelnian y4	zw. z dział. 6 nauk.	o charakte rze praktycz nym6

1	W04IST-SI0007W	Problemy społeczne i zawodowe informatyki/ IT Social and Professional Problems	2					KIST_W20 KIST_W21 KIST_W22	30	50	2		1,40	T	Z				KO
2	W04IST-SI0037G	Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie (GK)/ Team Project (GK)				8	1	KIST_U10 KIST_U15 KIST_U17 KIST_U20 KIST_U21 KIST_U22 KIST_K01 KIST_K02 KIST_K03 KIST_K04	135	550	22	10	6,00	T	Z			20	K
Razem			2	0	0	8	1	-	165	600	24	10	7,4	-	-	-	-	20	-

Blok kursów wybieralnych M9 – Trendy rozwojowe w informatyce (min. 60 godzin w semestrze, 6 punktów ECTS, wybór 1 przedmi liczba punktów ECTS: 6

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			Forma2 przedmiotu/grupy zajęć	Sposób3 zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN5	zajęć BU1			ogólnouczelniany4	zw. z dział. nauk.6	o charakterze praktycznym6	rodzaj7
1	W04IST-SI0832G	Danologia (GK)/ Data Science (GK)	2		3			KIST_W18 KIST_U10	75	150	6	6	4,00	T/Z(w)	Z(w)		DN	4	K
2	W04IST-SI0833G	Sieci neuronowe (GK)/ Neural Networks (GK)	2		3			KIST_W18 KIST_U10	75	150	6	6	4,00	T/Z(w)	Z(w)		DN	4	K
3	W04IST-SI0834G	Metaheurystyki w rozwiązywaniu problemów (GK)/ Metaheuristics in Problems Solving (GK)	2		3			KIST_W18 KIST_U10	75	150	6	6	4,00	T/Z(w)	Z(w)		DN	4	K

4	W04IST-SI0835G	Interakcja człowiek – komputer (GK)/ Human-Computer Interaction (GK)	2		3			KIST_W18 KIST_U10	75	150	6	6	4,00	T/Z(w)	Z(w)		DN	4	K
Razem			2	0	3	0	0	-	75	150	6	6	4,00	-	-	-	-	4	-

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					
4	0	3	8	1	240	750	30	16	11,4

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod przedmiotu /grupy zajęć	Nazwy przedmiotów /grup zajęć kończących się egzaminem	Semestr
W04IST-SI0005G W13IST-SI0004G W13IST-SI0005G	1.Logika dla informatyków/Logic for IT Specialists 2.Algebra liniowa z geometrią analityczną A / Linear Algebra with Analytic Geometry A 3.Analiza matematyczna I/Mathematical Analysis I	1

W04IST-SI00014G W13IST-SI0006G W11IST-SI0005W	1.Algorytmy i struktury danych/ Data Structures and Algorithms 2.Analiza matematyczna II/Mathematical Analysis II 3.Fizyka 2 B/ Physics 2 B	2
W04IST-SI0025G W04IST-SI0019G W04IST-SI0006G	1.Sieci komputerowe/ Computer Networks 2.Paradygmaty programowania/ Programming paradigms 3.Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka/Theory of Probabilistic and Statistics	3
W04IST-SI0009G W04IST-SI0028G	1.Metody systemowe i decyzyjne/ Systems Analysis and Decision Support Methods 2.Bazy danych/ Data Bases	4
W04IST-SI0021W W04IST-SI0031W W04IST-SI0022W	1.Cyberbezpieczeństwo/ Cybersecurity 2.Podstawy Internetu Rzeczy/ Introduction to IoT 3.Projektowanie oprogramowania/ Software Engineering	5
W04IST-SI0036W W04IST-SI0034W	1.Sztuczna inteligencja / Artificial intelligence 2.Modelowanie i analiza danych biznesowych/ Business Data Modelling and Analysis	6

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
---------	--

1	10
2	10
3	8
4	8
5	8
6	0
7	0

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

.....
Data

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data

Podpis Dziekana

6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Podstawowe układy cyfrowe: bramki logiczne, przełączniki, układy sekwencyjne.
2. Arytmetyka dwójkowa, funkcje boolowskie, tablice Karnaugh.
3. Programowanie strukturalne - zasady. Przegląd instrukcji strukturalnych.
4. Programowanie obiektowe - podstawowe pojęcia, zastosowania.
5. Rachunek zdań i rachunek kwantyfikatorów (syntaktyka, semantyka, tautologia, postaci normalne) oraz różnice pomiędzy nimi.
6. Deterministyczne automaty skończone - definicja, zastosowania.
7. Przykładowe architektury komputerów: von Neumana, Princeton, Harvard.
8. Procesory typu RISC i CISC - charakterystyka, różnice.
9. Grafy. Drzewa rozpinające. Cykle Eulera i Hamiltona. Spójność. Algorytmy przechodzenia po grafie.
10. Pojęcie algorytmu. Algorytmy sortowania. Algorytmy wyszukiwania.
11. Podstawy analizy algorytmów. Złożoność obliczeniowa.
12. Warstwowa struktura systemu operacyjnego, pojęcie jądra systemu.
13. Model warstwowy OSI.
14. Protokoły warstwy łącza danych. Sieć Ethernet. Stos protokołów internetowych TCP/IP.
15. Protokoły warstwy aplikacji.
16. Techniki efektywnego programowania - przykłady.
17. Zarządzanie pamięcią. Typowe problemy. Wskaźniki.
18. Dobór paradygmatów programowania do rozwiązywania problemów informatycznych.
19. Programowanie funkcyjne a programowanie imperatywne.
20. Abstrakcyjne typy danych i ich realizacja w językach programowania.
21. Algorytmy identyfikacji obiektów statycznych. Analityczne i numeryczne metody optymalizacji.
22. Specyfika Internetu Rzeczy, obszary zastosowań, rozwiązywanie problemów z adresowaniem dużej liczby urządzeń, ich rozproszeniem i bardzo dużą ilością generowanych danych
23. Rozwiązania sprzętowe wspierające komunikację i protokoły komunikacyjne wykorzystywane w sprzęcie wbudowanym i Internecie Rzeczy
24. Modele baz danych. Relacyjna baza danych. Normalizacja. Transakcje.
25. Język SQL. Charakterystyka. Podjęzyki.
26. Modele cyklu życia oprogramowania.
27. Specyfikacja i projekt systemu informatycznego – produkty, zależności pomiędzy nimi, wykorzystywane standardy i notacje.
28. Metodyki wytwarzania oprogramowania.
29. Zastosowanie list, zbiorów i słowników w języku Python.
30. Różnice i podobieństwa języków Java i Python
31. Zasady programowanie równoległego w języku skrypcyjnym Python
32. Diagram klas języka UML – podstawowe elementy składowe, obszar zastosowań, transformacja w ramach poszczególnych etapów procesu wytwórczego.
33. Wzorce architektoniczne i projektowe - klasyfikacja, przykłady, zastosowania.
34. Metody ochrony danych.
35. Podstawowe algorytmy kryptograficzne.
36. Wielowymiarowe modelowanie danych (transakcyjne i analityczne systemy danych, rodzaje wielowymiarowych struktur OLAP)
37. Proces ETL.
38. Wyrażenia i dyrektywy MDX.
39. Metody przetwarzania wiedzy w systemach ekspertowych.
40. Wnioskowanie w logice niemonotonicznej - zadanie planowania.
41. Metody rezolucji rachunku zdań i rachunku kwantyfikatorów

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

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów	Termin zaliczenia do... (numer semestru)
1.	W11IST-SI0001W	Fizyka I A/ Physics I A	5
2.	W11IST-SI0001C	Fizyka I A/ Physics I A	5
3.	W04IST-SI0003G	Organizacja systemów komputerowych (GK)/ Computer System Organization (GK)	3
4.	W04IST-SI0013G	Programowanie strukturalne i obiektowe (GK)/ Structural and Object oriented Programming (GK)	3
5.	W04IST-SI0013L	Programowanie strukturalne i obiektowe/ Structural and Object oriented Programming	3
6.	W04IST-SI0005G	Logika dla informatyków (GK)/ Logic for IT Specialists (GK)	5
7.	W13IST-SI0002G	Algebra liniowa z geometrią analityczną (GK)/ Linear Algebra with Analytic Geometry (GK)	5
8.	W13IST-SI0002G	Analiza matematyczna I (GK)/ Mathematical Analysis I (GK)	5
9.	W04IST-SI0014L	Algorytmy i struktury danych/ Data Structures and Algorithms	6
10.	W04IST-SI0014G	Algorytmy i struktury danych (GK)/ Data Structures and Algorithms (GK)	6
11.	W04IST-SI0015L	Architektura komputerów/ Computer Architecture	6
12.	W04IST-SI0015W	Architektura komputerów/ Computer Architecture	6
13.	W04IST-SI0016L	Systemy operacyjne/ Operating Systems	6
14.	W04IST-SI0016W	Systemy operacyjne/ Operating Systems	6
15.	W11IST-SI0002L	Laboratorium podstaw fizyki/ Basic physics laboratory	5
16.	W11IST-SI0002G	Fizyka 2 B/ Physics 2 B	5
17.	W04IST-SI0004G	Matematyka dyskretna (GK)/ Discrete Mathematics (GK)	5
18.	W13IST-SI0003G	Analiza matematyczna II (GK)/ Mathematical Analysis II (GK)	5
19.	W08IST-SI0002W	Podstawy przedsiębiorczości/ Basics of entrepreneurship	6
20.	W04IST-SI0017W	Sieci komputerowe (GK)/ Computer Networks (GK)	6
21.	W04IST-SI0018W	Techniki efektywnego programowania (GK)/ Effective Programming Techniques (GK)	6
22.	W04IST-SI0019G	Paradygmaty programowania (GK)/ Programming paradigms (GK)	6
23.	W04IST-SI0006G	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka (GK)/ Theory of Probabilistic and Statistics (GK)	5
24.	JZL100707BK	Język obcy A1/A2/B1/B2.1/C1.1/ Foreign language A1/A2/ B1/ B2.1/ C1.1	5
25.	WFW030000BK	Zajęcia sportowe I/ Sports I	5
26.	W04IST-SI0008L	Bazy danych/ Data Bases	6
27.	W04IST-SI0008G	Bazy danych (GK)/ Data Bases (GK)	6
28.	W04IST-SI0009L	Metody systemowe i decyzyjne/ Systems Analysis and Decision Support Methods	6
29.	W04IST-SI0009G	Metody systemowe i decyzyjne (GK)/ Systems Analysis and Decision Support Methods (GK)	6
30.	W04IST-SI0011W	Podstawy Internetu Rzeczy/ Introduction to IoT	6
31.	W04IST-SI0011L	Podstawy Internetu Rzeczy/ Introduction to IoT	6
32.	W04IST-SI0020L	Podstawy inżynierii oprogramowania/ Basics of Software Engineering	5
33.	W04IST-SI0020G	Podstawy inżynierii oprogramowania (GK)/ Basics of Software Engineering (GK)	5
34.	JZL100708BK	Język obcy B2.2/C1.2/ Foreign language B2.2/C1.2	6
35.	WFW030000BK	Zajęcia sportowe II/ Sports II	6
36.	W08IST-SI0001S	Techniki prezentacji/Presentation Techniques	6
37.	W04IST-SI0021L	Cyberbezpieczeństwo/ Cybersecurity	6
38.	W04IST-SI0021W	Cyberbezpieczeństwo/ Cybersecurity	6
39.	W04IST-SI0010W	Języki skryptowe (GK)/ Script Languages (GK)	6
40.	W04IST-SI0022P	Projektowanie oprogramowania/ Software Engineering	6
41.	W04IST-SI0022W	Projektowanie oprogramowania/ Software Engineering	6

42.	W04IST-SI0023L	Sztuczna inteligencja / Artificial intelligence	6
43.	W04IST-SI0023W	Sztuczna inteligencja / Artificial intelligence	6
44.	W04IST-SI0012L	Modelowanie i analiza danych biznesowych/ Business Data Modelling and Analysis	6
45.	W04IST-SI0012W	Modelowanie i analiza danych biznesowych/ Business Data Modelling and Analysis	6
46.	W04IST-SI0007W	Problemy społeczne i zawodowe informatyki/IT Social and Professional Problems	6
47.	W04IST-SI0002Q	Praktyka/ Practical training	7

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Techniki prezentacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Presentation Techniques
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W08IST-SI0001S
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					50
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)					Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					1,4

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
Brak

CELE PRZEDMIOTU
C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi kwestiami związanymi z komunikacją interpersonalną i jej zastosowaniami w nauce i biznesie.
C2 Podwyższenie kompetencji studentów w zakresie tworzenia i realizowania różnego rodzaju wystąpień i prezentacji w praktyce biznesowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student zna podstawowe pojęcia i mechanizmy psychologiczne związane z komunikacją interpersonalną i autoprezentacją.

PEU_W02 Student zna techniki i narzędzia służące do prezentowania własnych i zespołowych rozwiązań i osiągnięć naukowych, technicznych i biznesowych.

Z zakresu umiejętności:

EK_U01 Potrafi przygotować różnego rodzaju wystąpienia i prezentacje własnych rozwiązań i osiągnięć.

PEU_U02 Potrafi krytycznie analizować wystąpienia i prezentacje innych osób, organizacji i instytucji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi określać priorytety w pracy własnej i we współpracy z innymi.

PEU_K02 Prezentuje asertywność i odwagę w przekazywaniu i obronie własnych osiągnięć i poglądów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Podstawy komunikacji interpersonalnej: podstawowe pojęcia i modele	2
Se2	Podstawy komunikacji interpersonalnej: zasady tworzenia skutecznego komunikatu, wiarygodność nadawcy.	2
Se3	Rola komunikacji werbalnej (słownik, gramatyka, funkcje słów, zdań i pytań)	2
Se4	Rola komunikacji pozawerbalnej (głos i jego charakterystyki, mimika i gestykulacja, dystans)	2
Se5	Typy komunikatów i ich funkcje w różnych obszarach komunikacji społecznej	2
Se6	Specyfika komunikacji w różnych obszarach komunikacji społecznej - dopasowanie komunikatów do audytorium	2
Se7	Mechanizmy autoprezentacji w komunikacji interpersonalnej	2
Se8	Zasady opracowania skutecznej prezentacji multimedialnych	2
Se9	Zasady opracowania skutecznej prezentacji multimedialnych – analizy przypadków	2
Se10	Zasady skutecznej prezentacji danych	2
Se11	Elevator pitch - opracowanie krótkiej prezentacji	2
Se12	Stres związany z wystąpieniami publicznymi i metody radzenia sobie z nim	2
Se13	Analiza własnych wystąpień i prezentacji studentów	2
Se14	Analiza własnych wystąpień i prezentacji studentów, cd.	2
Se15	Analiza własnych wystąpień i prezentacji studentów, cd. Podsumowanie zajęć. Zaliczenie	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład
- N2. Ćwiczenia grupowe
- N3. Analizy przypadków
- N4. Prezentacja przygotowana przez studentów
- N5. Dyskusja problemów i wyników prac

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 w trakcie zajęć	PEU_W01 - 02 PEU_U01 - 02 PEU_K01- 02	Ustna informacja zwrotna.
F2 Przygotowane indywidualnie i w grupach prace	PEU_W01 - 02 PEU_U01 - 02 PEU_K01- 02	Ocena pracy. Ustna informacja zwrotna.
P Własna prezentacja studenta oceniana przez prowadzącego; test wiedzy		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Buksak, L. (2018). Szkoła Mówców. Myśl i prezentuj inaczej niż wszyscy. Onepress.
- [2] Duarte, N. (2011). Slajdologia : nauka i sztuka tworzenia genialnych prezentacji. Gliwice: Wydawnictwo Helion - Onepress.
- [3] Lenar, P. (2008). Profesjonalna prezentacja multimedialna. Jak uniknąć 27 najczęściej popełnianych błędów. Onepress

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [4] Jonathan Schwabish (2016) Better Presentations. A Guide for Scholars, Researchers, and Wonks.
- [5] Maurizio La Cava (2015) Lean PresentationDesign. How to create presentations that everybody loves.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr inż. Anna Borkowska, anna.borkowska.pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Wprowadzenie do zarządzania projektami informatycznymi
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Introduction to IT Project Management
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0801G
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25		50		25
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1		2		1
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)	0,8		1,4		0,8

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
Student powinien wykazywać znajomość treści podawanej w kursie inżynierii oprogramowania (tzn. wykazuje znajomość modeli cyklu życia oprogramowania i znajomość metodyk wytwarzania oprogramowania: tradycyjne, zwinne)

CELE PRZEDMIOTU
C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z planowaniem i harmonogramowaniem przedsięwzięcia, poznanie ról i odpowiedzialności kluczowych członków przedsięwzięcia oraz przygotowanie do planowania przedsięwzięcia

inżynierskiego (dla projektów programistycznych).

C2 Wyrobienie umiejętności opracowania dokumentacji zarządczej, praktycznego stosowania narzędzi wspierających zarządzanie projektem informatycznym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 zna podstawowe etapy cyklu życia projektu; zna kluczowe komponenty planu projektu

PEU_W02 wykazuje znajomość podstawowych zagadnień związanych z planowaniem, harmonogramowaniem i szacowaniem kosztów przedsięwzięcia; rozumie odpowiedzialności kluczowych członków przedsięwzięcia i posiada znajomość ról w przedsięwzięciu

PEU_W03 wykazuje wiedzę z zakresu monitorowania postępu i zapewnienia jakości w przedsięwzięciu

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi przygotować kartę projektu

PEU_U02 umie zaplanować prace i zadania/zasoby konieczne do realizacji przedsięwzięcia

PEU_U03 umie dokonać wyboru metody i przeprowadzić z jej pomocą szacowanie kosztów przedsięwzięcia

PEU_U04 potrafi przeanalizować i zaraportować postęp realizacji przedsięwzięcia

PEU_U05 wykazuje umiejętność przygotowania prezentacji i wykonania opracowania na podany temat, korzystając z literatury polskiej i angielskojęzycznej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Opis programu kursu, organizacji zajęć i zasad zaliczania. Podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania przedsięwzięciem.	1
Wy2	Metody planowania i harmonogramowania przedsięwzięcia w metodykach tradycyjnych.	2
Wy3	Metody planowania i harmonogramowania przedsięwzięcia w metodykach zwinnych	2
Wy4	Zasoby projektu; zespół w przedsięwzięciu	2
Wy5	Techniki szacowania kosztów przedsięwzięcia.	3
Wy6	Nadzorowanie implementacji. Zapewnienie jakości procesów i produktów informatycznych. Narzędzia informatyczne do zarządzania przedsięwzięciem.	2
Wy7	Przegląd metodyk zarządzania projektami informatycznymi	2
Wy8	Kolokwium	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne. Przedstawienie zakresu i zasad oceny. Zapoznanie studentów z zasadami bhp.	2

La2	Zapoznanie się z oprogramowaniem do zarządzania projektami	2
La3	Definiowanie karty projektu .	2
La4-5	Planowanie przedsięwzięcia - podejście tradycyjne	4
La6-7	Planowanie przedsięwzięcia - podejście zwinne	4
La8-9	Przydział zasobów. Szacowanie kosztów stałych i kosztów personelu	6
La10-11	Śledzenie postępów met. Earned value i burndown charts	4
La12-13	Przeplanowanie projektu. Ocena sukcesu projektu	4
La14	Dyskusja i prezentacja wyników.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se 1	Seminarium wprowadzające. Przydział tematów.	1
Se 2	Konceptualizacja i inicjowanie projektu; Opracowanie Karty Projektu	2
Se 3	Opracowanie planu i harmonogramu; problemy zasobów w projekcie	4
Se 4	AsPEU _t zasobów ludzkich w projekcie	2
Se 5	Monitorowanie postępu; nadzorowanie projektu i raportowanie	2
Se 6	Jakość oprogramowania	2
Se 7	Metodyki zarządzania projektami: zwinne i tradycyjne	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny, wspierany prezentacjami multimedialnymi.
N2. Przykłady dokumentacji zarządczej dla przedsięwzięcia, przygotowanej zgodnie z udostępnionymi szablonami dokumentów.
N3. Oprogramowanie do wspierania zarządzania procesem wytwarzania oprogramowania.
N4. System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych i ogłoszeń, zbierania i oceny prac studenckich.

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 – ocena końcowa z wykładu	PEU_W01- PEU_W03	Kolokwium - test pisemny sprawdzający wiedzę z zakresu wykładu. Z testu przyznawana jest ocena pozytywna, jeżeli student zdobędzie przynajmniej 50% maksymalnej liczby punktów.
F21	PEU_U01	Sprawdzenie kompletności i zgodności z szablonem przedstawionej przez studenta 1-szej części dokumentacji projektowej (wizja projektu). Skala punktowa (max. 15% sumy punktów z labor.) lub tradycyjna.
F22	PEU_U01, PEU_U02	Sprawdzenie spójności, kompletności, zgodności ze wstępną wizją przedsięwzięcia 2-giej części dokumentacji (specyfikacja planów,

		ocena ryzyka). Skala punktowa (max. 40% sumy punktów z labor.) lub tradycyjna.
F23	PEU_U01, PEU_U03	Sprawdzenie kompletności i zgodności z poprzednimi dokumentami projektowymi szacowania zasobów i kosztów projektu. Skala punktowa (max. 30% sumy punktów z labor.) lub tradycyjna.
F24	PEU_U04,	Sprawdzenie poprawności i zgodności z poprzednimi fazami 4-tej części dokumentacji projektu (monitorowanie, ocena postępu). Skala punktowa (max. 15% sumy punktów) z labor. lub tradycyjna.
F2 – ocena końcowa z laboratorium		Ocena wyznaczona na podstawie sumy punktów z ocen formujących F21...F24 zgodnie z formułą: < 40% punktów → ndst. 40%, 50%) → dst <50%, 60%) → dst+ <60%, 70%) → db <70%, 80%) → db+ <80%, 90%) → bdb >90% → cel
F3	PEU_U05	Ocena wyznaczona na podstawie przygotowanej prezentacji (skala punktowa (max. 85% sumy punktów lub tradycyjna) i uczestnictwa w dyskusji podczas seminariów (skala punktowa (max. 15% sumy punktów lub tradycyjna)
P Ocena wyznaczona na podstawie średniej ważonej: $0,4 * F1 + 0,4 * F2 + 0,2 * F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Cobb Ch., Zrozumieć Agile Project Management- Równowaga kontroli i elastyczności, APN Promise Warszawa 2012
- [2] Chatfield C., Johnson T., MS Project 2013 - Krok po kroku, APN Promise, Warszawa 2013
- [3] Schwaber K., Sprawne zarządzanie projektami metodą Scrum. APN Promise, Warszawa, 2005
- [4] Żmigrodzki M., Zarządzanie projektami dla początkujących, Wyd. II Helion 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Materiały przygotowane przez prowadzącego kurs.
- [2] PMBOK® Guide: *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Fifth Edition, 2012
- [3] *Prince2* (materiały z Internetu)

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr inż. Krystian Wojtkiewicz, krystian.wojtkiewicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Wspomaganie zarządzania projektami informatycznymi
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Support for IT Project Management
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0802G
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25		50		25
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1		2		1
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)	0,8		1,4		0,8

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw programowania
2. Znajomość podstaw technologii baz danych

I am running a few minutes late; my previous meeting is running over.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami zarządzania projektem informatycznym.
- C2 Zapoznanie studentów z rodzajami oprogramowania wspomagającego zarządzanie projektem informatycznym.
- C3 Nabycie umiejętności podziału prac, planowania i harmonogramowania zadań,

szacowania kosztów, monitorowania postępów realizacji przedsięwzięcia informatycznego
 C4 Nabycie umiejętności posługiwania się oprogramowaniem wspomagającym zarządzanie projektem informatycznym.
 C5 Nabycie umiejętności współdziałania w małym zespole posługującym się oprogramowaniem wspomagającym zarządzanie projektem informatycznym

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 student ma podstawową wiedzę na temat metod zarządzania projektem informatycznym

PEU_W02 student zna rodzaje oprogramowania wspomagającego zarządzanie projektem informatycznym.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 student potrafi dobrać i stosować oprogramowanie wspomagające odpowiednie dla różnych faz zarządzania projektem informatycznym

PEU_U02 student potrafi dokonać podziału prac, przydzielać zasoby, harmonogramować i monitorować realizację małego projektu informatycznego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Cykl życia projektu informatycznego.	1
Wy2	Całkowity koszt nabycia i utrzymania systemu informatycznego.	2
Wy3	Systematyka oprogramowania wspomagającego.	2
Wy4	Pomiary wielkości oprogramowania – przegląd narzędzi wspomagających	2
Wy5	Wspomaganie planowania i harmonogramowania projektu informatycznego.	2
Wy6	Wspomaganie zarządzania zespołami projektowymi	2
Wy7	Wspomaganie komunikacji w projekcie informatycznym	2
Wy8	Zarządzanie ryzykiem	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do zajęć. Podział na zespoły. Przydział zadań.	2
La2	Wykorzystanie oprogramowania do modelowania procesów biznesowych.	2
La3	Wykorzystanie oprogramowania do zarządzanie wymaganiami.	2
La4	Wykorzystanie oprogramowania do modelowania systemu.	2
La5	Wykorzystanie oprogramowania do modelowania interfejsów.	2
La6	Wykorzystanie oprogramowania do tworzenia i utrzymywania macierzy RACI.	2
La7	Wykorzystanie oprogramowania do harmonogramowania projektu informatycznego.	2

La8	Wykorzystanie oprogramowania do przydzielania i rozliczania zadań.	2
La9	Wykorzystanie oprogramowania do monitorowania realizacji projektu.	2
La10	Wykorzystanie oprogramowania do komunikacji w grupie.	2
La11	Wykorzystanie oprogramowania do szacowania całkowitego kosztu nabycia i utrzymania oprogramowania.	2
La12	Wykorzystanie oprogramowania do zarządzania ryzykiem.	2
La13	Wykorzystanie oprogramowania do zarządzania konfiguracją.	2
La14	Wykorzystanie oprogramowania zintegrowanego w chmurze obliczeniowej.	2
La15	Prezentacja sprawozdania końcowego	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie. Przydział tematów seminaryjnych.	1
Se2	Nazewnictwo i struktura stanowisk pracy w firmie IT. Cechy i umiejętności dobrego programisty. Role i odpowiedzialności menedżera projektu. Algorytmiczne zadania w czasie rekrutacji programistów.	2
Se3	Najczęstsze pytania w czasie rekrutacji programistów. Test badania kompetencji Harrisona. Testy osobowości MBTI (Myers-Briggs TypeIndicator).	2
Se4	Testy osobowości Big Five. Testy osobowości DISC. Piramida potrzeb Maslowa a motywacja.	2
Se5	Teoria motywacji ERG Alderfera. Teoria X i Y McGregora. Teoria motywacji McClellanda.	2
Se6	Motywacyjna teoria oczekiwań Vrooma. Teoria wzmocnień Skinnera. Technika Okna Johari.	2
Se7	Koło konfliktu Moore'a. Strategie rozwiązywania konfliktów Thomasa-Killmanna.	2
Se8	Techniki facylitacji grupowej. Zarządzanie pracą zdalną i wirtualnym zespołem. Aspekty psychologiczne pracy zdalnej.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny (z prezentacją slajdów)
N2. Laboratorium (z wykorzystaniem oprogramowania wspomagającego)
N3. Seminarium (dyskusja)
N3. Konsultacje
N4. 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_U01 ÷ PEU_U02	Ocena za sprawozdania z wykonanych ćwiczeń z poszczególnych tematów czasie laboratoriów
F2	PEU_U01 ÷ PEU_U02	Ocena za przygotowanie i prowadzenie zajęć z tematu wiodącego na danym laboratorium.
F3	PEU_U01 ÷ PEU_U02	Ocena z wygłoszonej prezentacji przydzielonego tematu w czasie seminarium
F4	PEU_U01 ÷ PEU_U02	Ocena z aktywności w dyskusji nad prezentowanymi tematami w czasie seminarium
F5	PEU_W01 ÷ PEU_W02	Kolokwium zaliczeniowe.
<p>P (wyk) = F5 P (lab) = $W1 \times F1 + W2 \times F2$, wagi W1, W2 będą podane na początku semestru P (sem) = $W3 \times F3 + W4 \times F4$, wagi W3, W4 będą podane na początku semestru P – ocena końcowa – ocena ważona z wykładu, laboratorium i seminarium; wagi będą podane na początku semestru</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) – 6th Edition 2017
- [2] SWEBOOK - Guide to the Software Engineering Body of Knowledge v.3.0 IEEE 2014.
- [3] Kathy Schwalbe: Information Technology Project Management, 9th Edition. Cengage Learning 2018

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Capterra: <https://www.capterra.com/>
- [2] Software Advice: <https://www.softwareadvice.com/>
- [3] GetApp: <https://www.getapp.com/>
- [4] G2: <https://www.g2.com/>

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr inż. Zbigniew Telec, zbigniew.telec@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Zaawansowane technologie webowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Advanced Web Technologies
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0822G
Grupa kursów:	TAK

	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)	X				
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,4		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
<ol style="list-style-type: none"> 1. Umiejętność programowania strukturalnego i obiektowego. 2. Znajomość podstaw baz danych. 3. Podstawowe umiejętności w zakresie wytwarzania systemów informatycznych opartych na modelu klient-serwer wykorzystujących do komunikacji protokół HTTP.

CELE PRZEDMIOTU
C1 Zdobyć wiedzę i nabyć umiejętności w zakresie stosowania zaawansowanych technologii wytwarzania systemów webowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Rozpoznaje i tłumaczy działanie wybranych zaawansowanych technologii wytwarzania systemów webowych.

PEU_W02 Wybiera właściwe technologie do wytwarzania systemów webowych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Planuje i modeluje systemy webowe.

PEU_U02 Wykorzystując zaawansowane technologie, na podstawie modelu konstruuje systemy webowe.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Prezentuje efekty swojej pracy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp do kursu, omówienie zasad zaliczenia. Przedstawienie architektury serwisów webowych.	2
Wy2	Aplikacje jednostronnicowe (Single Page Application)	2
Wy3	Wzorce projektowe (MVC, MVP, MVVM)	2
Wy4	Przegląd języków programowania aplikacji webowych, zastosowanie AJAX	2
Wy5	Przegląd frameworków do projektowania i implementacji aplikacji webowych (frontend, backend)	2
Wy6	Prototypowanie aplikacji webowych	2
Wy7	Narzędzia do mapowania obiektowo relacyjnego (ORM Tools)	2
Wy8	Przedstawienie framweorka Django (backend)	2
Wy9	Omówienie biblioteki Bootstrap (frontend)	2
Wy10	Wydajność serwisów www (metryki, narzędzia)	2
Wy11	Optymalizacja serwisów www	2
Wy12	Testowanie serwisów webowych	2
Wy13	Predykcja w systemach webowych	2
Wy14	Kolokwium	2
Wy15	Web mining	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie zasad zaliczenia przedmiotu. Zasady BHP.	2
La2	Instalacja serwera WWW, konfiguracja Wordpress	2
La3	Instalacja własnej wtyczki (pluginu) z użyciem Wordpress	2
La4	Arkusze styli (definiowanie, zastosowania)	2
La5	Stworzenie strony z użyciem biblioteki (frameworka frontend) Bootstrap i Material Design	2
La6	Stworzenie strony WWW z użyciem frameworka Spring	2
La7	Stworzenie serwisu www z użyciem frameworka frontendowego Vue.js	2
La8	GraphQL język zapytań	2
La9	Generator stron statycznych Gatsby.js	2

La10	Projekt grupowy – wybór tematu i narzędzi	2
La11	Projekt grupowy – umówienie backendu	2
La12	Projekt grupowy – umówienie frontendu	2
La13	Projekt grupowy – mechanizmy autentykacji	2
La14	Projekt grupowy – umówienie bazy danych/migracji	2
La15	Projekt grupowy – konteneryzacji aplikacji webowej	2
	Podsumowanie laboratorium	
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład ilustrowany planszami multimedialnymi.
 N2. Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem odpowiednich środowisk programistycznych.
 N3. System e-learningowy do publikacji materiałów dydaktycznych i odbierania prac studenckich.
 N4. Praca własna na podstawie harmonogramu zadań.
 N5. Praca własna – przygotowanie do egzaminu.
 N6. System e-learningowy do przeprowadzenia testu egzaminacyjnego.

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 – F3 (La2 – La4)	PEU_U01 PEU_K01	Ocena punktowa w skali (0-10).
F4 – F14 (La5 – La15)	PEU_U02 PEU_K01	Ocena punktowa w skali (0-10).
F La	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Zaliczenie powyżej 50% punktów. Uzyskane punkty stanowią 50% podstawy oceny końcowej.
P Wy	PEU_W01 PEU_W02	Zaliczenie powyżej 50% punktów za prawidłowe odpowiedzi na teście. Punkty z laboratorium i punkty z wykładu są ważone aby ich wpływ na ocenę końcową był jednakowy. Ocena pozytywna wyznaczana wg proporcjonalnych przedziałów w zakresie 50÷100% punktów sumarycznych.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Ben Frain, Responsive Web Design. Projektowanie elastycznych witryn w HTML5 i CSS3. Wydanie III, Wyd. Helion 2021
- [2] Eran Kinsbruner, Testowanie aplikacji dla programistów frontendowych. Wiodące frameworki do automatyzacji testów aplikacji internetowych i ich przyszłość oparta na testowaniu niskokodowym i sztucznej inteligencji, Wyd. Helion 2023
- [3] Ricardo Peres: Tajniki ASP.NET Core 2.0 – wzorzec MVC, konfiguracja, routing, wdrażanie i jeszcze więcej, APN Promise, 2018
- [4] Tomasz Sochacki, JavaScript. Interaktywne aplikacje webowe, Wyd. Helion 2020
- [5] Antonio Melé: Django – praktyczne tworzenie aplikacji sieciowych, Wydanie IV, Helion 2023

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Gion Kunz: Angular 2 – tworzenie interaktywnych aplikacji internetowych, Helion 2017
- [2] Cássio de Souza Antonio: React dla zaawansowanych, Helion 2017
- [3] Jarosław Krochmalski: Docker – projektowanie i wdrażanie aplikacji, Helion, 2017
- [4] Sourabh Sharma: Mikrouslugi w Javie – poradnik eksperta, Helion, 2017
- [5] Tal Ater: Progresywne aplikacje webowe – potęga aplikacji natywnych w przeglądarce, APN Promise, 2018

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

Jolanta Wrzuszczak-Noga, Jolanta.Wrzuszczak-Noga@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Zarządzanie infrastrukturą IT
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Managing IT infrastructure
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	.
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0830G
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		75		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę		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)	x		3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,3		1,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1. Znajomość ogólnych zasad działania współczesnych systemów operacyjnych. 2. Znajomość podstawowych zasad działania sieci komputerowych opartych na protokołach TCP/IP

CELE PRZEDMIOTU
C1 Nabycie wiedzy dotyczącej zarządzania złożonym środowiskiem IT, w tym o: C1.1 zarządzaniu pojedynczą maszyną, C1.2 zarządzaniu usługami katalogowymi i wykorzystaniu ich do centralizacji

zarządzania,
 C1.3 zarządzaniu usługami wspierającymi infrastrukturę sieciową.
 C3 Rozwinięcie świadomości konieczności samodzielnego poszerzania swojej wiedzy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 zna podstawowe zasoby lokalne systemu (konta, grupy, drukarki, pliki) oraz zasady zarządzania nimi (konfiguracja, uprawnienia)

PEU_W02 zna usługi katalogowe i wie jak je wykorzystać do centralizacji zarządzania

PEU_W03 zna wybrane usługi i funkcje systemu wspierające: funkcjonowanie sieci, zdalny dostęp oraz zabezpieczanie ruchu sieciowego

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi skonfigurować użytkownikom dostęp do wybranych lokalnych zasobów systemu

PEU_U02 potrafi wykorzystać usługi katalogowe do scentralizowanego zarządzania grupą komputerów

PEU_U03 potrafi skonfigurować wybrane usługi i funkcje sieciowe

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Współczesne środowisko IT. Instalacja systemu.	2
Wy2	Zarządzanie kontami i grupami użytkowników.	2
Wy3	Zarządzanie zasobami dyskowymi.	2
Wy4	Drukowanie.	2
Wy5	Automatyzacja administracji przy pomocy skryptów.	2
Wy6	Usługi katalogowe.	2
Wy7	Scentralizowana administracja środowiskiem.	2
Wy8	Zarządzanie środowiskiem rozproszonym.	2
Wy9	Monitorowanie działania systemu.	2
Wy10	Serwery DHCP i DNS	2
Wy11	Routing i zdalny dostęp do sieci.	2
Wy12	Konfiguracja infrastruktury klucza publicznego (PKI).	2
Wy13	Zabezpieczanie ruchu sieciowego.	2
Wy14	Konfiguracja serwera WWW.	2
Wy15	Zaliczenie.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie ze środowiskiem laboratoryjnym. Szkolenie BHP.	2
La2	Instalacja i konfiguracja systemu.	2
La3	Konfigurowanie kont i grup użytkowników. Zarządzanie kontami.	2
La4	Konfigurowanie zasobów dyskowych.	2

La5	Wykorzystanie skryptów do zarządzania konfiguracją systemu.	2
La6	Test praktyczny 1.	2
La7	Konfiguracja usług katalogowych. Użytkownicy i grupy.	2
La8	Zarządzanie konfiguracją przy pomocy usług katalogowych.	2
La9	Administrowanie usług katalogowych w środowisku rozproszonym.	2
La10	Test praktyczny 2.	2
La11	Monitorowanie systemu.	2
La12	Konfiguracja serwerów DHCP i DNS.	2
La13	Konfiguracja routingu i zdalnego dostępu.	2
La14	Konfiguracja infrastruktury PKI. Konfiguracja serwera WWW.	2
La15	Test praktyczny 3.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład.
N2. Laboratorium.
N3. Praca własna – studiowanie materiałów.
N4. Praca własna – przygotowanie konfiguracji na własnym komputerze.

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_U01 PEK_U03	Ocena za aktywność i zaangażowanie w czasie laboratoriów
F2	PEK_U01 PEK_U03	Ocena za samodzielną konfigurację rzeczywistego laboratorium w czasie laboratoriów testowych.
F3	PEK_W01 PEK_W03	Kolokwium pisemne lub testowe.
P (wyk) = F3 P (lab) = W1×F1+W2×F2, wagi W1, W2 będą podane na początku semestru		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T.Limoncelli, C.Hogan, S.Chalup, The practice of System and Network Administration, vol. 1., wyd. 3., Addison Wesley, 2017.
[2] J. Krause, Mastering Windows Server 2019: The complete guide for IT professionals to install and manage Windows Server 2019 and deploy new capabilities, wyd. 2., Packt Publishing, 2019.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] C. Zacker, Exam Ref 70-740 Installation, Storage and Compute with Windows Server 2016, Microsoft Press, Redmond, 2017.
[2] Warren, Exam Ref 70-741 Networking with Windows Server 2016, First Edition, Microsoft Press, Redmond, 2017.

[3] A. Warren, Exam Ref 70-742 Identity with Windows Server 2016. Microsoft Press, Redmond, 2017.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr inż. Wojciech Thomas, wojciech.thomas/at/pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** Zespołowe Przedsięwzięcie Inżynierskie**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Team Project**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Informatyka Stosowana**Specjalność (jeśli dotyczy):****Poziom studiów:****I stopień****Forma studiów:****stacjonarna /niestacjonarna*****Rodzaj przedmiotu:****obowiązkowy****Język wykładowy:****polski****Cykl kształcenia od:****2024/25****Kod przedmiotu****W04IST-SI0037G****Grupa kursów****TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				120	15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				500	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)				X	
Liczba punktów ECTS				20	2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				20	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				5,2	0,8

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych etapów realizacji przedsięwzięcia informatycznego, technik stosowanych do priorytyzacji i szacowania zadań.
2. Umiejętność programowania, testowania, tworzenia dokumentacji technicznej.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Umożliwienie studentom zebrania doświadczeń zawodowych w trakcie realizacji przedsięwzięcia inżynierskiego w warunkach „zbliżonych do naturalnych”.

C2 Realizacja przedsięwzięcia inżynierskiego małej lub średniej skali w zespole, z wykorzystaniem nowoczesnych podejść, praktyk, narzędzi.

C3 Nabycie kompetencji społecznych i doskonalenie umiejętności miękkich

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Planuje zadania w ramach iteracji, szacuje czas ich wykonania, prezentuje sposób realizacji.

PEU_U02 Pracuje indywidualnie i w zespole; komunikuje się z członkami zespołu wykorzystując nowoczesne środki i narzędzia.

PEU_U03 Rozwiązuje napotkane (złożone) problemy inżynierskie wykorzystując różne źródła informacji.

PEU_U04 Prezentuje rozwiązanie z różnych perspektyw (biznesowej, technicznej). Bierze udział w dyskusji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

PEU_K02 Ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz uznaje konieczność zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów

PEU_K03 Przestrzega zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych; jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych

PEU_K04 Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, jest gotów do podejmowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego

Forma zajęć - projekt		
Pr1	Wizja przedsięwzięcia. Definicja wymagań. Planowanie zadań w ramach pierwszej iteracji.	8
Pr2	Realizacja zadań zgodnie z planem. Przygotowanie dokumentacji technicznej. Podsumowanie iteracji i planowanie kolejnej. ¹	112
	Suma godzin	120

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia organizacyjne. Propozycja harmonogramu wystąpień.	1
Se2	Prezentacja wizji produktu, zamierzonych korzyści biznesowych, adresowanych problemów, produktów konkurencyjnych – zgodnie z harmonogramem.	7
Se3	Prezentacja produktu programowego (w aktualnym kształcie), jego podstawowych funkcjonalności, zastosowanych technologii i podejść do rozwiązania problemów – zgodnie z harmonogramem.	7
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Oprogramowanie do modelowania, implementacji, testowania oprogramowania, współdzielenia kodu (ewentualnie inne), przygotowania prezentacji multimedialnych.

N2. System wspierający pracę zespołową m.in. w zakresie planowania zadań i raportowania postępów prac.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

¹ Liczba iteracji zależy od rodzaju przedsięwzięcia i jest ustalana przez prowadzącego kurs. Aktywności: podsumowanie iteracji i planowanie kolejnej mają miejsce na końcu i początku każdej iteracji.

Niektóre iteracje mogą kończyć się wydaniem produktu. Liczbę wydań i ich zakres określa wraz z zespołem prowadzący kurs.

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F _i – ocena fazowa (opcja)	PEU_U01, ..., PEU_U03 PEU_K01, ..., PEU_K04	Prowadzący może zdecydować o ocenie fazowej, po każdej (wybranych) fazach realizacji projektu. Ocena powinna dotyczyć zakresu realizacji, jej jakości oraz terminowości wykonania zadań.
FP – ocena końcowa z projektu	PEU_U01, ... PEU_U03 PEU_K01, ..., PEU_K04	Ocena wyznaczona na podstawie zakresu, kompletności (względem planów) realizacji, jakości rozwiązania i dokumentacji (wymagana min. dokumentacja użytkownika/administratora), terminowości realizacji zadań, jeżeli nie zastosowano ocen fazowych lub na podstawie ocen fazowych (średnia ocen fazowych)
FS – ocena końcowa z seminarium	PEU_U04, PEU_K01, PEU_K04	Ocena wyznaczona na podstawie: a) Przygotowania prezentacji: zachowanie limitów czasowych, czytelność przekazu, wartość merytoryczna przekazu, czystość stosowanego języka, próba zaangażowania uczestników b) Udziału w dyskusji nad prezentowanymi rozwiązaniami
P – ocena końcowa z przedmiotu	PEU_U01... PEU_U04, PEU_K01, ..., PEU_K04	Ocena wyliczana na podstawie wzoru: $P = 0.8 * FP + 0.2 * FS$ Przy czym zarówno FP, jak i FS muszą być pozytywne. W przypadku gdy FS lub FP negatywne, P również negatywne

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Sutherland, Scrum. Czyli jak robić dwa razy więcej dwa razy szybciej. PWN 2015.
[2] M. Tsitoara. Git i GitHub. Kontrola wersji, zarządzanie projektami i zasady pracy zespołowej. Helion 2022.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Literatura do wykorzystywanych przez zespół technologii.

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

Bogumiła Hnatkowska, Bogumila.Hnatkowska@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Administrowanie serwerami Linux
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Linux Server Administration
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0829G
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		75		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	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)	1,3		1,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość ogólnych zasad działania współczesnych systemów operacyjnych.
2. Znajomość podstawowych zasad działania sieci komputerowych opartych na protokołach TCP/IP.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie administrowania serwerem i stacją roboczą użytkownika systemu Linux.
- C2 Nabycie podstawowej wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie administrowania infrastrukturą sieciową i usługami sieciowymi z wykorzystaniem systemu Linux.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – nabywa podstawową wiedzę w zakresie administrowania serwerem i stacją roboczą użytkownika systemu Linux oraz podstawową wiedzę w zakresie administrowania infrastrukturą sieciową i usługami sieciowymi z wykorzystaniem systemu Linux.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – nabywa podstawowe umiejętności praktyczne w zakresie administrowania serwerem i stacją roboczą użytkownika systemu Linux oraz podstawowe umiejętności praktyczne w zakresie administrowania infrastrukturą sieciową i usługami sieciowymi z wykorzystaniem systemu Linux.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Dystrybucje systemu Linux. Architektura systemu. Instalacja systemu.	2
Wy2	Konsola tekstowa: powłoki, podstawowe komendy, skrypty.	2
Wy3	Zarządzanie kontami oraz grupami użytkowników.	2
Wy4	Zarządzanie dyskami i systemem plikowym.	2
Wy5	Kompresja danych. Ochrona przed utratą danych - Archiwizacja. Harmonogramowanie operacji.	2
Wy6	Aktualizacja systemu. Instalacja, aktualizacja i deinstalacja dodatkowego oprogramowania. Użycie pakietów instalacyjnych.	2
Wy7	Drukowanie w Linux. Środowisko graficzne - X Window.	2
Wy8	Zarządzanie połączeniami sieciowymi. Routing.	2
Wy9	Zapory sieciowe (firewall) i sterowanie ruchem sieciowym.	2
Wy10	Konfiguracja i zarządzanie serwerami DHCP i DNS.	2
Wy11	Konfiguracja i zarządzanie serwerem plików (NFS, Samba, FTP).	2
Wy12	Konfiguracja i zarządzanie serwerem WWW. Systemy zarządzania treścią (CMS).	2
Wy13	Wirtualizacja w systemach Linux.	2
Wy14	Zabezpieczanie serwera. Zdalne administrowanie systemem. Zaliczeniowy sprawdzian wiedzy (termin 1).	2
Wy15	Zaliczeniowy sprawdzian wiedzy (termin 2).	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do laboratorium. Szkolenie BHP.	2
La2	Instalacja systemu Linux.	2
La3	Konsola tekstowa: powłoki, podstawowe komendy, skrypty.	2
La4	Praktyczne zarządzanie kontami oraz grupami użytkowników.	2
La5	Praktyczne zarządzanie dyskami i systemem plikowym.	2
La6	Przeprowadzanie kompresji danych. Wykonywanie kopii zapasowej i odzyskiwanie danych. Harmonogramowanie operacji.	2

La7	Aktualizacja systemu, instalacja, aktualizacja i deinstalacja dodatkowego oprogramowania z wykorzystaniem pakietów instalacyjnych i repozytoriów oprogramowania.	2
La8	Konfigurowanie drukowania w środowisku Linux. Środowisko graficzne - X Window. Test praktyczny – Zarządzanie systemem operacyjnym serwera i stacji roboczej.	2
La9	Zarządzanie połączeniami sieciowymi. Routing.	2
La10	Zapory sieciowe (firewall) i sterowanie ruchem sieciowym.	2
La11	Konfiguracja i zarządzanie serwerami DHCP i DNS.	2
La12	Konfiguracja i zarządzanie serwerem plików (NFS, Samba, FTP).	2
La13	Konfiguracja i zarządzanie serwerem WWW. Systemy zarządzania treścią (CMS).	2
La14	Konfigurowanie i uruchamianie maszyn wirtualnych w systemach Linux. Zabezpieczanie serwera. Zdalne administrowanie systemem.	2
La15	Test praktyczny – Zarządzanie infrastrukturą i usługami sieciowymi.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny.
 N2. Laboratoria z pełnym dostępem administracyjnym do systemów Linux.
 N3. Konsultacje dla studentów.
 N4. Praca własna – przygotowanie do laboratoriów.
 N5. Praca własna – nauka podstaw teoretycznych.

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	Sprawdzian wiedzy teoretycznej (max. 50% punktów).
F2	PEU_U01	Test praktyczny – Zarządzanie systemem operacyjnym serwera i stacji roboczej (max. 25% punktów).
F3	PEU_U01	Test praktyczny – Zarządzanie infrastrukturą i usługami sieciowymi (max. 25% punktów).
<p>Aby zaliczyć grupę kursów należy uzyskać ponad połowę punktów na sprawdzianie teoretycznym (F1 > 25%) i ponad połowę punktów możliwą do zdobycia łącznie na sprawdzianach praktycznych (F2+F3 > 25%). Nieobecności studenta mogą stanowić podstawę do niezaliczenia kursu. Liczba nieobecności studenta nie może przekraczać limitu określonego przez prowadzącego. Jeśli powyższe są spełnione, to skala ocen jest następująca: Suma punktów w procentach $P = F1+F2+F3$. Zakres P : Ocena 100 – 91% : 5,0 (bardzo dobry)</p>		

90 – 81% : 4,5 (dobry plus)
80 – 71% : 4,0 (dobry)
70 – 61% : 3,5 (dostateczny plus)
60 – 51% : 3,0 (dostateczny)
50 - 0% : 2.0 (niedostateczny)

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>

- | |
|--|
| [1] William E. Shotts, Jr., Linux Command Line, No Starch Press, 2019.
[2] Osamu Aoki, Debian Reference, https://www.debian.org/doc/manuals/debian-reference/ , Retrieved 2018.
[3] Raphaël Hertzog & Roland Mas, https://debian-handbook.info/ , Retrieved 2018. |
|--|

<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>

- | |
|--|
| [4] Brian Ward, How Linux Works, What Every Superuser Should Know, No Starch Press, Second edition, 2014 |
|--|

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT
--

dr inż. Krzysztof Chudzik, Krzysztof.Chudzik@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **ALGEBRA LINIOWA Z GEOMETRIĄ
ANALITYCZNĄ A**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **LINEAR ALGEBRA WITH ANALITIC
GEOMETRY A**

Poziom i forma studiów: **I, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy, kształcenia podstawowego z matematyki**

Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	50			
Forma zaliczenia	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)	1,5	1,5			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma wiadomości wymagane przy egzaminie maturalnym z matematyki na poziomie co najmniej podstawowym.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami algebry liniowej i geometrii analitycznej.
C2 Przedstawienie metod rozwiązywania podstawowych problemów związanych z liczbami zespolonymi, macierzami, układami równań oraz geometrią analityczną w przestrzeni euklidesowej \mathbb{R}^3 .

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe własności liczb zespolonych.

PEU_W02 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące macierzy.

PEU_W03 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące algebry wielomianów.

PEU_W04 Po ukończeniu przedmiotu student zna podstawowe metody rozwiązywania równań liniowych.

PEU_W05 Po ukończeniu przedmiotu student zna sposoby opisu prostych, płaszczyzn i krzywych stożkowych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych.

PEU_U02 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi posługiwać się notacją macierzową i stosować przekształcenia właściwe dla algebry macierzy i wyznaczników.

PEU_U03 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi rozkładać wielomian na czynniki liniowe i kwadratowe oraz ułamek wymierny na rzeczywiste ułamki proste.

PEU_U04 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi efektywnie rozwiązywać układy równań liniowych.

PEU_U05 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi rozwiązywać problemy dotyczące wzajemnego położenia punktów, prostych oraz wektorów w przestrzeni euklidesowej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Po ukończeniu przedmiotu student zna reguły zachowań w środowisku akademickim.

PEU_K02 Po ukończeniu przedmiotu student poprawia umiejętności komunikacyjne.

PEU_K03 Po ukończeniu przedmiotu student potrafi korzystać z wiarygodnych źródeł informacji naukowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Macierz. Działania na macierzach. Macierz transponowana. Rodzaje macierzy (trójkątna, symetryczna, diagonalna etc.).	2
Wy2	Wyznacznik macierzy. Rozwinięcie Laplace'a. Dopełnienie algebraiczne elementu macierzy. Minor. Własności wyznaczników. Obliczanie wyznaczników. Twierdzenie Cauchy'ego o mnożeniu wyznaczników. Macierz nieosobliwa.	3
Wy3	Macierz odwrotna. Metoda dopełnień algebraicznych i przekształceń elementarnych. Własności macierzy odwrotnych. Równania macierzowe.	2
Wy4	Układ równań liniowych. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa. Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych.	3
Wy5	Liczba zespolona. Postać algebraiczna. Działania na liczbach zespolonych. Sprzężenie. Moduł. Argument.	2

Wy6	Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i postać wykładnicza. Wzór de Moivre'a. Pierwiastek n-tego stopnia z liczby zespolonej.	2
Wy7	Wielomian. Twierdzenie Bezout. Zasadnicze twierdzenie algebry. Pierwiastki wielomianów rzeczywistych.	2
Wy8	Dzielnik liniowy i kwadratowy wielomianu rzeczywistego. Rozkład wielomianu na czynniki. Funkcja wymierna. Rzeczywisty ułamek prosty. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.	2
Wy9	Geometria analityczna w przestrzeni R^3 . Działania na wektorach. Długość wektora. Iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany. Zastosowanie do obliczania pól i objętości.	2
Wy10	Płaszczyzna. Wektor normalny. Równanie ogólne, parametryczne, wyznacznikowe. Wzajemne położenie płaszczyzn.	2
Wy11	Prosta. Równanie parametryczne, kierunkowe, krawędziowe. Odległość punktu od prostej i od płaszczyzny. Wzajemne położenie prostych. Wzajemne położenie prostej i płaszczyzny. Rzut punktu na prostą i płaszczyznę.	2
Wy12	Krzywe stożkowe. Okrąg. Elipsa. Hiperbola. Parabola.	2
Wy13	Zastosowania algebry liniowej.	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Przekształcanie wyrażeń algebraicznych.	2
Ćw2	Rozwiązywanie zadań dotyczących tematów prezentowanych na wykładzie.	28
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład - metoda tradycyjna. N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna. N3. Praca własna studenta. N4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F,P - Ćw	PEU_U1 - PEU_U5, PEU_K1-PEU_K3	kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki
P-W	PEU_W1 - PEU_W5	egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2020.
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2022.
- [3] P. Kajetanowicz, J. Wierzejewski, Algebra z geometrią analityczną, PWN 2008.
- [4] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Algebra z geometrią, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2015.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, cz.I, WNT, 2002.
- [2] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.
- [3] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003.
- [4] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [5] E. Kącki, D. Sadowska, L. Siewierski, Geometria analityczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993.

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. przedmiotów kształcenia podstawowego z matematyki

E-mail: w13prodziekan.nauczania@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Algorytmy i struktury danych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Algorithms and data structures
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom studiów: I stopień
Forma studiów: stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Język wykładowy: polski
Cykl kształcenia od: 2024/25
Kod przedmiotu: W04IST-SI0014G, W04IST-SI0014L
Grupa kursów: TAK (wykład, ćwiczenia), NIE (laboratorium)

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	30	90		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3	1	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2	0,8	1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość języka programowania (Java).
2. Znajomość podstaw programowania obiektowego.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat abstrakcyjnych typów danych oraz dynamicznych struktur danych i ich implementacji.
- C2. Znajomość sposobów oceny i porównania algorytmów oraz znajomość podstawowych algorytmów z różnych obszarów zastosowań.

--

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01. Zna abstrakcyjne typy danych oraz dynamiczne struktury danych.

PEU_W02. Rozumie notację asymptotyczną oraz zna podstawowe algorytmy z różnych obszarów algorytmiki.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01. Potrafi stworzyć implementację abstrakcyjnych typów danych oraz algorytmów z różnych obszarów algorytmiki.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy złożoności (1/3) , iteratory.	2
Wy2	Listy wiązane.	2
Wy3	Podstawy złożoności (2/3), stosy i kolejki zwykłe.	2
Wy4	Podstawy złożoności (3/3), Komparatory, sortowania proste.	2
Wy5	Sortowania efektywne. Kopiec.	2
Wy6	Wyszukiwania liniowe i binarne, kolejki priorytetowe, tablice mieszające	2
Wy7	Słownik, binarne drzewa poszukiwań.	2
Wy8	Drzewa czerwono-czarne, B-drzewa.	2
Wy9	Drzewa przedziałowe, kopce dwumianowe, las zbiorów rozłącznych.	2
Wy10	Algorytmy grafowe.	4
Wy11	Techniki rozwiązywania problemów.	2
Wy12	Szukanie wzorca w tekście, algorytm unifikacji.	2
Wy13	Kody Huffmana, problemy plecakowe, wybrane algorytmy geometryczne.	2
Wy14	Klasy problemów: P, NP, NPC.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Rozwiązywanie prostych problemów algorytmicznych.	1
Cw2	Iteratory.	2
Cw3	Listy, stosy, kolejki.	2
Cw4	Rekurencyjne i iteracyjne przetwarzanie list.	2
Cw5	Sortowanie – analiza i porównanie algorytmów.	2
Cw6	Przetwarzanie drzew binarnych.	2
Cw7	B-drzewa i tablice mieszające.	2
Cw8	Grafy.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Tworzenie i wykorzystanie własnych iteratorów.	4
La2	Implementacja wykorzystująca dynamiczne struktury danych – listy, stosy, kolejki.	6
La3	Implementacja i badanie wybranych algorytmów sortowania.	4
La4	Implementacja i wykorzystanie drzew binarnych.	4
La5	Implementacja kopców dwumianowych, lasów zbiorów rozłącznych	4
La6	Implementacja algorytmów grafowych	4
La7	Implementacja algorytmów wyszukiwania wzorca w tekście	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład multimedialny.</p> <p>N2. Tablica do pisanej prezentacji rozwiązań.</p> <p>N3. Komputerowe laboratorium dydaktyczne ze środowiskiem developerskim.</p> <p>N4. System e-learning wykorzystany do publikacji materiałów dydaktycznych, testów i komunikacji</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- punktacja końcowa z ćwiczeń	PEU_U01	Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uczestnictwo w ćwiczeniach – dopuszczalna jest jedna nieobecność nieusprawiedliwiona oraz zdobycie minimum 5 punktów. Maksymalnie można zdobyć 25 punktów.
F2 – punktacja z egzaminu	PEU_W01, PEU_W02	Punktacja w zakresie [0..90] jest wystawiana na podstawie wyników egzaminu.
$P = \text{Min}(100, F1 + F2)$		Ocena na podstawie punktacji: [0;50) - 2.0, [50;62) - 3.0, [62;73) - 3.5, [73;84) - 4.0, [84;95) - 4.5, [95;100] - 5.0
PL - laboratorium	PEU_U01	Realizacja zadań wskazanych przez prowadzącego. Końcowa ocena to średnia z ocen cząstkowych.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Cormen T. H., Leiserson Ch. E., Rivest R. L., Wprowadzenie do Algorytmow, WNT 1997
- [2] Sedgewick R., Algorytmy w Javie, Helion 2012
- [3] Harris S., Ross J., Od Podstaw Algorytmy, Helion 2006

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Harel D., Rzecz o Istocie Informatyki – Algorytmika, WNT 1992

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

Dariusz Konieczny Dariusz.konieczny@pwr.wroc.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim **ANALIZA MATEMATYCZNA 1A**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim **MATHEMATICAL ANALYSIS 1A**
Poziom i forma studiów: **I, stacjonarna**
Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy, kształcenia podstawowego z matematyki**
Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	125	75			
Forma zaliczenia	Egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	5	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)	1,5	1,5			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza z matematyki odpowiadająca maturze na poziomie podstawowym

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z podstawowymi funkcjami elementarnymi i ich własnościami.
- C2. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
- C3. Zapoznanie z pojęciem całki oznaczonej, jej podstawowymi własnościami oraz metodami obliczania.
- C4. Przedstawienie przykładów praktycznych zastosowań metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 znajomość wykresów i własności podstawowych funkcji elementarnych,

PEU_W02 znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej,

PEU_W03 znajomość pojęcia całki oznaczonej, jej własności i podstawowych zastosowań.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 umiejętność rozwiązywania typowych równań i nierówności z funkcjami elementarnymi,

PEU_U02 umiejętność stosowania elementów badania przebiegu zmienności funkcji do rozwiązywania typowych zadań oraz umiejętność stosowania rachunku różniczkowego do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych,

PEU_U03 umiejętność obliczania typowych całek oznaczonych i nieoznaczonych oraz umiejętność stosowania rachunku całkowego do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 ma świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości o funkcjach. Elementy logiki matematycznej. Definicja funkcji. Składanie funkcji. Przekształcanie wykresu. Funkcja monotoniczna, różnowartościowa. Funkcja liniowa, kwadratowa, wielomiany, funkcje wymierne. Funkcja odwrotna i jej wykres. Funkcje potęgowe i wykładnicze oraz odwrotne do nich. Koło trygonometryczne. Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne.	8
Wy2	Ciągi liczbowe. Ciągi ograniczone, monotoniczne. Granice właściwe i niewłaściwe ciągów liczbowych. Twierdzenia o granicach ciągów. Wyrażenia nieoznaczone. Liczba e .	3
Wy3	Granice funkcji, asymptoty, funkcje ciągłe. Granice funkcji w punkcie i nieskończoności. Twierdzenia o granicach funkcji. Przykłady granic podstawowych wyrażeń nieoznaczonych. Asymptoty. Ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Podstawowe własności funkcji ciągłych. Przybliżone rozwiązywanie równań.	4
Wy4	Rachunek różniczkowy. Definicja pochodnej funkcji. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Pochodne podstawowych funkcji elementarnych. Reguły różniczkowania. Różniczka. Twierdzenie Lagrange'a. Przedziały monotoniczności funkcji. Reguła de l'Hospitala. Ekstrema lokalne i globalne. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych.	7
Wy5	Całka nieoznaczona. Definicja całki nieoznaczonej i jej własności. Podstawowe wzory. Całkowanie przez części i podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	4
Wy6	Całka oznaczona. Definicja całki oznaczonej i jej własności. Tw. Newtona-Leibniza. Przykłady zastosowań całki oznaczonej (np.	4

	średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, długość krzywej, objętość i pole powierzchni bocznej bryły obrotowej).	
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości o funkcjach. Elementy logiki matematycznej (spójniki, kwantyfikatory). Określanie dziedziny funkcji. Badanie parzystości. Składanie funkcji. Przekształcanie wykresów. Typowe równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne. Funkcja odwrotna. Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne. Typowe równania i nierówności trygonometryczne.	8
Ćw2	Ciągi liczbowe. Badanie monotoniczności i ograniczoności ciągów. Obliczanie granic ciągów liczbowych.	2
Ćw3	Granice funkcji, asymptoty, funkcje ciągłe. Obliczanie granic funkcji w punkcie i w nieskończoności. Wyznaczanie asymptot. Badanie ciągłości funkcji. Przybliżone rozwiązywanie równań.	4
Ćw4	Rachunek różniczkowy. Definicja pochodnej. Reguły różniczkowania. Styczna. Różniczka. Reguła de l'Hospitala. Przedziały monotoniczności funkcji. Wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych.	7
Ćw5	Całka nieoznaczona. Obliczanie całek nieoznaczonych. Całkowanie przez części i podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	3
Ćw6	Całka oznaczona. Obliczanie całek oznaczonych. Wykorzystanie całek oznaczonych do obliczania pól obszarów, długości krzywych, objętości i pól powierzchni brył obrotowych.	4
Ćw7	Kolokwium.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład - metoda tradycyjna. N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna. N3. Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych. N4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F,P - Ćw	PEU_U1 - PEU_U3, PEU_K1	kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki
P-W	PEU_W1 - PEU_W3	egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, Cz.1, WNT, Warszawa 2007.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2021.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2021.
- [4] W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, 2012.
- [6] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, cz.1-2, WNT, Warszawa 2006.
- [7] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Analiza, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2013.

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. przedmiotów kształcenia podstawowego z matematyki

E-mail: w13prodziekan.nauczania@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim **ANALIZA MATEMATYCZNA 2A**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim **MATHEMATICAL ANALYSIS 2A**
Poziom i forma studiów: **I, stacjonarna**
Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy, kształcenia podstawowego z matematyki**
Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	100	75			
Forma zaliczenia	Egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4	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)	1,5	1,5			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej potwierdzona zaliczeniem kursu *Analizy Matematycznej IA, IB* lub innego kursu zawierającego w programie rachunek różniczkowy i całkowity funkcji jednej zmiennej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie z podstawowymi kryteriami zbieżności szeregów liczbowych i własnościami szeregów potęgowych.
- C2 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
- C3 Zapoznanie z pojęciem całki podwójnej, metodami jej obliczania i przykładami zastosowań.
- C4 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami dotyczącymi równań różniczkowych zwyczajnych i wykorzystaniem przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań liniowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 znajomość podstawowych kryteriów zbieżności szeregów liczbowych i własności szeregów potęgowych,

PEU_W02 znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych,

PEU_W03 znajomość metod obliczania całek podwójnych,

PEU_W04 znajomość pojęcia transformaty Laplace'a.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 umiejętność badania zbieżności szeregów liczbowych i rozwijania funkcji w szereg potęgowy przy wykorzystaniu rozwinięć funkcji elementarnych,

PEU_U02 umiejętność obliczania pochodnych cząstkowych, kierunkowych i gradientu funkcji wielu zmiennych oraz umiejętność interpretowania otrzymanych wielkości, umiejętność rozwiązywania zadań optymalizacyjnych dla funkcji dwóch zmiennych,

PEU_U03 umiejętność obliczania całek podwójnych i wykorzystywania ich do obliczania pól, objętości i wybranych wielkości fizycznych,

PEU_U04 umiejętność wykorzystywania przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych pierwszego i drugiego rzędu.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Całka niewłaściwa pierwszego rodzaju. Definicja. Kryteria zbieżności. Przykłady zastosowań.	2
Wy2	Szeregi liczbowe. Podstawowe kryteria zbieżności. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryterium Leibniza.	3
Wy3	Szeregi potęgowe. Promień i przedział zbieżności. Twierdzenie Cauchy'ego-Hadamarda. Szeregi: Taylora i Maclaurina.	2
Wy4	Rachunek różniczkowy funkcji dwóch (wielu) zmiennych. Zbiory na płaszczyźnie i w przestrzeni. Funkcje dwóch (wielu) zmiennych. Przykłady wykresów funkcji dwóch zmiennych. Powierzchnie obrotowe i walcowe. Definicja i interpretacja geometryczna pochodnych cząstkowych pierwszego rzędu. Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych. Różniczka. Pochodna kierunkowa. Gradient funkcji. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Twierdzenie Schwarz'a. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum. Ekstrema warunkowe funkcji dwóch zmiennych. Najmniejsza i największa wartość funkcji na zbiorze. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych.	8
Wy5	Całki podwójne. Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Własności całek podwójnych. Obliczanie całek po obszarach normalnych. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych. Przykłady zastosowań całek podwójnych.	5
Wy6	Wprowadzenie do równań różniczkowych i przekształcenie Laplace'a. Podstawowe definicje dla równań różniczkowych	6

	pierwszego i drugiego rzędu. Równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Równanie liniowe pierwszego rzędu. Definicja i własności przekształcenia Laplace'a. Transformaty podstawowych funkcji. Zastosowanie przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych pierwszego i drugiego rzędu.	
Wy7	Temat dla kierunku studiów. Rozwinięcie wybranych zagadnień z Wy1 -Wy6 lub inny temat uzgodniony z Wydziałem.	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Całki niewłaściwe pierwszego rodzaju. Obliczanie całek niewłaściwych, badanie zbieżności, przykłady zastosowań.	2
Ćw2	Szeregi liczbowe. Badanie zbieżności szeregów liczbowych.	2
Ćw3	Szeregi potęgowe. Wyznaczanie przedziału zbieżności szeregu potęgowego. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy przy wykorzystaniu rozwinięć podstawowych funkcji.	4
Ćw4	Rachunek różniczkowy funkcji dwóch (wielu) zmiennych. Wyznaczanie dziedziny. Szkicowanie poziomic i wykresów funkcji dwóch zmiennych (powierzchnie obrotowe i walcowe). Obliczanie pochodnych cząstkowych. Wyznaczanie równania płaszczyzny stycznej. Zastosowanie różniczki do szacowania dokładności obliczeń. Wyznaczanie i interpretowanie gradientu funkcji i pochodnej kierunkowej. Wyznaczanie ekstremów lokalnych i warunkowych funkcji dwóch zmiennych. Wyznaczanie najmniejszej i największej wartości funkcji na zbiorze. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych.	9
Ćw5	Całki podwójne. Zamiana całki podwójnej na iterowane. Zmiana kolejności całkowania. Obliczanie całek po obszarach normalnych. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych. Przykłady zastosowań całek podwójnych.	6
Ćw6	Wprowadzenie do równań różniczkowych i przekształcenie Laplace'a. Rozwiązywanie równań różniczkowych o zmiennych rozdzielonych i równań liniowych pierwszego rzędu. Wyznaczanie transformat Laplace'a i oryginałów na podstawie podanych wzorów. Zastosowanie przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych pierwszego i drugiego rzędu.	5
Ćw7	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1 Wykład – metoda tradycyjna lub z wykorzystaniem technik multimedialnych.
N2 Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.
N3 Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych.
N4 Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F,P - Ćw	PEU_U1 - PEU_U4, PEU_K1	kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki
P-W	PEU_W1 - PEU_W4	egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA**

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 2. Przykłady i Zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [3] R. Leitner, Zarys Matematyki Wyższej dla Studiów Technicznych, Cz. 1 - 2 WNT, Warszawa, 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza Matematyczna w Zadaniach, Cz. II, PWN, Warszawa 2006.
- [2] F. Leja, Rachunek Różniczkowy i Całkowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
- [3] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Analiza, geometria i świat fizyczny, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2017.

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. przedmiotów kształcenia podstawowego z matematyki

E-mail: w13prodziekan.nauczania@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Aplikacje webowe na platformę .NET
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Developing Web Applications with .NET
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom studiów: I
Forma studiów: stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Język wykładowy: polski
Cykl kształcenia od: 2024/25
Kod przedmiotu: W04IST-SI0812G
Grupa kursów: TAK

	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)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,4		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- Umiejętność programowania obiektowego w języku Java

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie umiejętności wytwarzania zaawansowanych aplikacji webowych z wykorzystaniem języka C#, podstaw języków pomocniczych HTML, CSS, JavaScript, platformy .NET i środowiska Visual Studio.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01: Nazywa i opisuje działanie podstawowych komponentów programowych wykorzystywanych w implementacji aplikacji webowych na platformie .NET.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01: Potrafi przeanalizować i wybrać właściwe typy oraz konstrukcje języka C# wspierające implementację aplikacji webowej z użyciem właściwych elementów języków pomocniczych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Krótkie wprowadzenie do front-endu	2
Wy2	Podstawy HTML5.	2
Wy3	Podstawy CSS3.	2
Wy4	Podstawy JavaScript i DOM	2
Wy5	Język C# - podstawy.	2
Wy6	Język C# - elementy obiektowe.	2
Wy7	Język C# - użyteczne elementy nieobektowe, wstrzykiwanie zależności.	2
Wy8	Wprowadzenie do frameworku .Net Core, wzorzec MVC w ASP.NET, adnotacje.	2
Wy9	Routing, kontrolery, mechanizm wstrzykiwania zależności, wiązania danych. Język i silnik Razor, widoki Razor.	2
Wy10	Mechanizmy dla widoków stron CSHTML. Strony Razor.	2
Wy11	ADO .Net, Entity Framework, migracje, podstawy Fluent API.	2
Wy12	Ciasteczka, sesja, moduł Identity. Oprogramowanie pośredniczące.	2
Wy13	Kontroler API, Ajax, Blazor.	2
Wy14	Dostępność w aplikacjach webowych, wybrane zagadnienia specjalistyczne.	2
Wy15	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne. Przedstawienie zakresu i zasad oceny. Zapoznanie studentów z zasadami BHP. Definiowanie i uruchamianie aplikacji demonstracyjnych w środowisku Visual Studio	2
La2	Strona webowa z podstawowymi elementami HTML5 i obserwacja komunikacji HTTP.	2
La3	Strona webowa w HTML5 z formularzem, tabelą itp.	2
La4	Strona webowa z wykorzystaniem CSS3	2
La5	Strona webowa z wykorzystaniem JavaScriptu.	2
La6	Aplikacje konsolowe w C# z podstawowymi konstrukcjami języka	2
La7	Aplikacje konsolowe w C# z wykorzystaniem elementów obiektowych.	2
La8	Aplikacje konsolowe w C# z wykorzystaniem użytecznym mechanizmów.	2
La9	Instalacja VS Community, uruchamianie prostej aplikacji webowej ze wzorcem MVC i obserwacja komunikacji HTTP.	2
La10	Aplikacja webowa z wiązaniem danych i własnym routingiem.	2
La11	Aplikacja webowa z widokami Razor i własnymi szablonami stron.	2
La12	Aplikacja webowa ze stronami Razor	2
La13	Aplikacja webowa z bazą danych z wykorzystaniem EF Code-First	2
La14	Aplikacja webowa z bazą danych z uprawnieniami i sesją.	2
La15	Aplikacja webowa z kontrolerem API. Wystawianie ocen.	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 multimedialny. N2. Komputerowe laboratorium dydaktyczne ze środowiskiem developerskim. N3. System e-learning wykorzystany do publikacji materiałów dydaktycznych, testów i komunikacji

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)		
FL – punktacja z laboratorium	PEU_U01	Realizacja zadań wskazanych przez prowadzącego. Końcowa punktacja w zakresie [0; 50]
FW – punktacja z wykładu	PEU_W01	Rozwiązywanie zadań z kolokwium. Końcowa punktacja w zakresie [0; 50]
<p>P=FL+FW, Końcowa ocena wg skali: [0;50) - 2.0 [50;62) - 3.0 [62;73) - 3.5 [73;84) - 4.0 [84;95) - 4.5 [95;100] - 5.0 Ocenę 5.5 można uzyskać po zaproponowaniu i przygotowaniu specjalistycznego wykładu w 14 tygodniu zajęć. Tematyka musi być uzgodniona z prowadzącym wykład.</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] "HTML, CSS i JavaScript dla każdego (okładka miękka)", Lemay Laura , Colburn Rafe , Kyrnin Jennifer, Wydawnictwo Helion, 2016
- [2] C# 10 i .NET 6 dla programistów aplikacji wieloplatformowych. Twórz aplikacje, witryny WWW oraz serwisy sieciowe za pomocą ASP.NET Core 6, Blazor i EF Core 6 w Visual Studio 2022 i Visual Studio Code. Wydanie VI, Autor: Mark J. Price, Wydawnictwo Helion
- [3] C# 11 i .NET 7 dla programistów aplikacji wieloplatformowych. Twórz aplikacje, witryny WWW oraz serwisy sieciowe za pomocą ASP.NET Core 7, Blazor i EF Core 7. Wydanie VII, Autor: Mark J. Price, Wydawnicwo Helion

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Pro ASP.NET Core 6: Develop Cloud-Ready Web Applications Using MVC, Blazor, and Razor Pages, By Adam Freeman (Author), Apress

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

Dariusz Konieczny (dariusz.konieczny@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Aplikacje mobilne na platformę Android
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Mobile applications for Android platform
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0816G
Grupa kursów:	TAK

	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)	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)	1,4		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH	
1.	Znajomość programowania w języku obiektowym (w szczególności Java lub Kotlin).
2.	Podstawowa wiedza dotycząca działania systemów operacyjnych

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu architektury aplikacji mobilnych dla platformy Android i sposobów realizacji funkcjonalności typowych aplikacji.
C2	Zdobycie praktycznych umiejętności implementacji aplikacji mobilnych dla platformy Android.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna podstawowe elementy architektury aplikacji mobilnych dla platformy Android.

PEU_W02 Opisuje sposoby realizacji rozwiązań dla aplikacji w systemie Android dotyczących podstawowych funkcjonalności typowych aplikacji.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi implementować aplikacje mobilne dla platformy Android w zakresie wybranych funkcjonalności realizowanych w typowych aplikacjach.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Prezentacja organizacji i programu kursu. Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Przedstawienie platformy Android i narzędzi wytwórczych.	2
Wy2	Elementy składowe architektury aplikacji Android i podstawy konstrukcji aplikacji, cykle życia omawianych elementów.	2
Wy3	Podstawy interfejsu graficznego aplikacji – układy graficzne, kontrolki obsługa zdarzeń wejściowych interfejsu.	2
Wy4	Przekazywanie akcji i danych – intencje, współdziałanie aktywności, użycie aktywności systemowych. Obsługa zmiany konfiguracji.	2
Wy5	Fragmenty – zasada działania, zarządzanie, schematy obsługi.	2
Wy6	Elementy interfejsu wymagające adaptera treści, zakładki, strony / widoki przewijane, itp.	2
Wy7	Tworzenie elementów typu menu aplikacji.	2
Wy8	Obsługa danych trwałych.	2
Wy9	Elementy obsługi treści multimedialnych. Uprawnienia aplikacji.	2
Wy10	Obsługa sensorów i mechanizmy lokalizacji.	2
Wy11	Tworzenie aplikacji w Jetpack Compose.	2
Wy12 Wy13	Programowanie wybranych, specyficznych funkcjonalności aplikacji.	4
Wy14	Aplikacje dla innych niż smartfony urządzeń ze środowiskiem Android.	2
Wy15	Test wiedzy.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie organizacji i programu zajęć. Szkolenie BHP. Prezentacja narzędzi dydaktycznych. Konfiguracja środowiska wytwórczego platformy Android.	2
La2	Ćwiczenie wprowadzające do języka programowania aplikacji mobilnych (Kotlin).	2
La3- La4	Aplikacja I – aktywności (okna), układy graficzne i kontrolki, obsługa zdarzeń, interakcje między komponentami.	4
La5	Aplikacja II – fragmenty i nawigacja – cz. II.	2

La6	Aplikacja III – menu aplikacji i stylowanie UI.	2
La7	Aplikacja IV – zaawansowane elementy interfejsu, adaptory treści.	2
La8	Aplikacja V – utrwalanie danych, obsługa bazy danych.	2
La9	Aplikacja VI – obsługa treści multimedialnych.	2
La10	Aplikacja VII – sensory i lokalizacja.	2
La11- La14	Aplikacja VIII – programowanie aplikacji w rekomendowanym narzędziu tworzenia UI (Jetpack Compose).	8
La15	Podsumowanie i omówienie zajęć. Zaliczenie końcowe zajęć i wystawienie ocen.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny wspierany prezentacjami multimedialnymi.
 N2. Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych.
 N3. Oprogramowanie wytwórcze dla platformy Android.
 N4. Urządzenia (smartfony, tablety) i emulatory do uruchamiania opracowanych aplikacji.
 N5. System e-learningowy do publikacji materiałów dydaktycznych, zadań i ogłoszeń oraz zbierania i oceny prac studenckich, a także do przeprowadzenia testów 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 – La3-La4	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷3.
F2 – La5	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷10.
F3 – La6	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷10.
F4 – La7	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷10.
F5 – La8	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷10.
F6 – La9	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷10.
F7 – La10	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷10.
F8 – La11-14	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷30.
P1 – ocena końcowa z laboratorium	PEU_U01	Ocena wyznaczona na podstawie sumy punktów z ocen formujących F1 do F10 wg formuły: - poniżej 50% punktów – ndst [50%, 60%) – dst [60%, 70%) – dst+ [70%, 80%) – db [80%, 90%) – db+ [90%, 100%) – bdb 100% – cel (na podst. zadań dodatkowych)

P2 – ocena końcowa z wykładu	PEU_W01, PEU_W02.	Test wiedzy - sprawdzian pisemny lub elektroniczny z wykorzystaniem systemu e-learningowego. Ocena na podstawie uzyskanych punktów z testu. Skala ocen taka jak dla P1.
P3 – ocena końcowa z grupy kursów	PEU_W01, PEU_W02. PEU_U01	Ocena końcowa P3 jest obliczana na podstawie średniej ważonej oceny P1 oraz oceny P2. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej P3 jest uzyskanie oceny pozytywnej obu ocen składowych P1 i P2.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Phillips, B.: Programowanie aplikacji dla Androida, Helion 2018.
- [2] A. Forrester, E. Boudjnah, A. Dumbravan, J. Tigal: How to Build Android Apps with Kotlin. Packt Publishing, 2023.
- [3] M. S. Wambua : Modern Android 13 Development Cookbook. Packt Publishing, 2023.
- [4] Dokumentacja elektroniczna Open Handset Alliance: <http://developer.android.com>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Murphy, M. L.: The Busy Coder's Guide to Android Development, CommonsWare, 2015.
- [2] Annuzzi, J.: Android: wprowadzenie do programowania aplikacji, Helion, 2016.
- [3] Płonkowski, M.: Android Studio : tworzenie aplikacji mobilnych, Helion, 2018.
- [4] N. Smyth: Android Studio Arctic Fox Essentials - Kotlin Edition. Packt Publishing, 2021

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

dr inż. Mariusz Fraś, mariusz.fras@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Wydział Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Aplikacje mobilne na platformę iOS
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Mobile Applications for iOS Platform
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom studiów: I
Forma studiów: stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Język wykładowy: polski
Cykl kształcenia od: 2024/25
Kod przedmiotu: W04IST-SI817G
Grupa kursów: TAK

	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)	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)	1.4		1.4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw programowania urządzeń mobilnych na platformie Android.
2. Podstawowa wiedza z zakresu projektowania i programowania aplikacji mobilnych.
3. Podstawowa wiedza z zakresu posługiwania się programami graficznymi.
4. Świadomość znaczenia technologii mobilnych i multimedialnych dla społeczeństwa.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Przekazanie wiedzy na temat posługiwania się urządzeniami firmy Apple.

C2. Nauczenie podstaw programowania w języku SWIFT. C3. Nauczenie projektowania oraz implementacji aplikacji mobilnej w języku SWIFT.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie specyfikę aplikacji mobilnych.

PEU_W02 Posiada wiedzę z zakresu projektowania i programowania aplikacji mobilnych.

PEU_W03 Posiada wiedzę na temat narzędzi wspomagających programowanie.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zdefiniować zbiór potencjalnych wymagań funkcjonalnych aplikacji i w oparciu o ten zbiór zaprojektować aplikację mobilną.

PEU_U02 Potrafi skonstruować aplikację mobilną.

PEU_U03 Potrafi umieścić w przestrzeni publicznej aplikację mobilną.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi współpracować z potencjalnym użytkownikiem aplikacji mobilnej w celu zdefiniowania zbioru potencjalnych wymagań funkcjonalnych.

PEU_K02 Potrafi uwzględnić w procesie projektowania interfejsu aplikacji mobilnej specyfikę wymagań potencjalnego użytkownika.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Plan i idea wykładu. Przegląd wybranych aplikacji mobilnych oprogramowanych w języku Swift. Omówienie zasad posługiwania się komputerem firmy Apple oraz podstaw systemu operacyjnego macOS.	2
Wy2	Interfejs użytkownika UI oraz UX: Zasady interakcji użytkownika oraz standardy interakcji na platformach mobilnych.	2
Wy3	Interfejs użytkownika UI oraz UX: Apple „Human Interface Guidelines”, komunikacja głosowa. Siri.	2
Wy4	Współczesne aplikacje mobilne jako multimedia. Narzędzia do przetwarzania multimedialnych. Gromadzenie kolekcji danych multimedialnych. Programy do przetwarzania danych medialnych. Prawa autorskie. Kolekcje danych medialnych. Udostępnianie danych.	2
Wy5	Szczegółowa prezentacja środowiska Xcode. Omówienie podstawowych opcji Xcode. Struktura aplikacji napisanej w języku Swift. Prezentacja etapów konstruowania aplikacji w języku Swift, w środowisku Xcode, na przykładzie galerii fotografii o strukturze interfejsu typu GRID.	2
Wy6	Omówienie podstawowych elementów języka Swift. Analiza użycia składowych języka Swift na przykładach.	2
Wy7	Szczegółowy opis bibliotek (CORE) dostępnych w środowisku Swift.	2
Wy8	Programowanie deklaratywne, zastosowanie SwiftUI: Wprowadzenie oraz omówienie zasad projektowania interfejsu aplikacji na podstawie	2

	zaleceń firmy Apple zawartych w dokumencie Human Interface Guideline.	
Wy9	Programowanie deklaratywne, zastosowanie SwiftUI: Prezentacja i omówienie zaleceń na podstawie analizy przykładów konkretnych rozwiązań.	2
Wy10	Zaawansowane metody planowania wirtualnej sceny. Nieliniowy montaż materiału video – Adobe Premiere i After Effects.	2
Wy11	Biblioteki i frameworki wspomagające tworzenie multimedialnych aplikacji mobilnych. Multimedialne biblioteki języka Swift. Krótka charakterystyka języka Kotlin Multiplatform.	2
Wy12	Przegląd zastosowań rozszerzonej rzeczywistości (Augmented Reality). Analiza kodu aplikacji bazującej na bibliotekach gromadzących gotowe mechanizmy Augmented Reality. Programowanie aplikacji na okulary multimedialne.	2
Wy13	Przegląd gier komputerowych. Analiza związków między grami komputerowymi, a postępem w dziedzinie algorytmów oraz języków programowania. Konsole do gry, a smartphony.	2
Wy14	Multimedia w systemach mobilnych. Przegląd multimedialnych aplikacji mobilnych. Zaawansowane systemy interakcji użytkownik – urządzenie mobilne. Polecane frameworki wieloplatformowe – przegląd i analiza.	2
Wy15	Podsumowanie wykładu. Dalsze perspektywy rozwoju technik multimedialnych i aplikacji mobilnych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania laboratorium oraz zasadami zaliczenia. Podstawy posługiwania się środowiskiem XCode. Zasady posługiwania się narzędziami graficznymi. Kodowanie w środowisku Xcode w języku Swift. Realizacja gry-układanki polegającej na przesuwaniu 15 fragmentów obrazka, tak aby doprowadzić do uporządkowania.	2
La2	Kodowanie w środowisku Xcode w języku SwiftUI. Realizacja gry-układanki polegającej na przesuwaniu 15 fragmentów obrazka, tak aby doprowadzić do uporządkowania.	2
La3	Konstrukcja interaktywnej aplikacji z przepisami kulinarnymi: projektowanie aplikacji	2
La4	Konstrukcja interaktywnej aplikacji z przepisami kulinarnymi: implementacja aplikacji	2
La5	Konstrukcja interaktywnej galerii fotografii wzbogaconej efektami animacyjnymi i dźwiękiem: realizacja osi czasu.	2
La6	Konstrukcja interaktywnej galerii fotografii wzbogaconej efektami animacyjnymi i dźwiękiem: pobieranie komponentów multimedialnych z biblioteki aplikacji.	2
La7	Konstrukcja interaktywnej gry wzbogaconej efektami animacyjnymi i dźwiękiem: projektowanie aplikacji	2
La8	Konstrukcja interaktywnej gry wzbogaconej efektami animacyjnymi i dźwiękiem: implementacja aplikacji	2
La9	Konstrukcja interaktywnej gry wzbogaconej efektami animacyjnymi i dźwiękiem: obsługa sensorów	2
La10	Aplikacja do przeglądania zasobów internetowych: Obsługa API	2
La11	Aplikacja do przeglądania zasobów internetowych: Implementacja	2

La12	Projekt końcowy: projekt aplikacji	2
La13	Projekt końcowy: implementacja i konsultacje, część 1	2
La14	Projekt końcowy: implementacja i konsultacje, część 2	2
La15	Prezentacja projektów z wykorzystaniem nowoczesnych technik multimedialnych.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykłady w postaci prezentacji multimedialnych.
- N2. Wstęp do laboratorium przygotowany w postaci prezentacji multimedialnej zawierającej specyfikację zadania laboratoryjnego oraz szczegółowe, udokumentowane i zawierające komentarze fragmenty kodu, przydatne do realizacji zadania laboratoryjnego. Materiały rozsyłane pocztą elektroniczną.
- N3. Kolecje adresów stron internetowych oraz artykułów w wersji elektronicznej, stanowiących dodatkowe źródło materiałów dydaktycznych, kontekstowo związanych z zadaniami laboratoryjnymi. Materiały rozsyłane pocztą elektroniczną.
- N4. Indywidualne konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci rozwiązują kilka zadań laboratoryjnych polegających na skonstruowaniu i uruchomieniu aplikacji multimedialnej zgodnej z przedstawioną specyfikacją. Za każde prawidłowo rozwiązane zadanie można otrzymać 0-5 punktów.
F2	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01 PEU_K02	Podsumowaniem zajęć laboratoryjnych jest zaprojektowanie, oprogramowanie multimedialnej aplikacji e-learningowej (z elementami interakcji i multimedii) zgodnej z zadaną specyfikacją.
P Ocena końcowa z laboratorium jest ustalana na podstawie punktów P uzyskanych w trakcie laboratorium zgodnie z tabelą. Ocenę 5,0 oraz 5,5 można uzyskać tylko pod warunkiem, że rozwiązane jest podsumowujące.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Matthew Mathias, John Gallagher, Programowanie w języku Swift. BIG NERD RANCH GUIDE, Helion 2017
- [2] Emil Atanasov, Poznaj Swifta, tworząc aplikacje. Profesjonalne projekty dla systemu iOS, Helion 2019
- [3] Jonathan Zdziarski, Łamanie i zabezpieczanie aplikacji w systemie iOS, Helion 2012
- [4] Żółkiewska Sylwia, Rycharska Małgorzata, Gryczko Noemi, Biznes w świecie mobile. Jak zaprojektować wykonać i wypromować aplikację mobilną, Poltex 2018

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Andrzej Stasiewicz, Android. Podstawy tworzenia aplikacji, Helion 2014.
- [2] Gmiterek Grzegorz, Aplikacje mobilne w systemach informacyjnych, SBP 2020
- [3] Cameron Chapman, Podręcznik genialnych pomysłów. Od inspiracji po realizację, Helion 2012.

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

Michał Szczepanik, michal.szczepanik@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Architektura komputerów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Computer Architecture
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0015W, W04IST-SI0015L
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)	1,4		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1. Podstawowa wiedza dotycząca organizacji systemów komputerowych oraz projektowania układów kombinacyjnych i sekwencyjnych
2. Umiejętność programowania na poziomie podstawowym

CELE PRZEDMIOTU
1 Zapoznanie studentów z architekturą współczesnych komputerów, w tym z organizacją pamięci oraz oceną ich wydajności
C2 Nabycie umiejętności projektowania oraz konstruowania prostych układów kombinacyjnych oraz sekwencyjnych

C3 Nabycie umiejętności programowania w języku assemblera wybranego procesora na poziomie podstawowym

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna różne architektury komputerowe w tym architektury komputerów równoległych

PEU_W02 Zna organizację pamięci komputera, w szczególności pamięci typu cache

PEU_W03 Zna zasady przetwarzania potokowego, w tym jak rozwiązuje się problemy związane z tego typu przetwarzaniem

PEU_W04 Zna podstawowe metody oceny wydajności komputerów równoległych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi pisać proste programy w języku assemblera wybranego procesora

PEU_U02 Potrafi zaprojektować oraz zbudować proste układy kombinacyjne oraz sekwencyjne

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do architektury komputerów, klasyfikacja architektur komputerowych. Architektury Harvard, Princeton, Harvard-Princeton, architektura zestawu instrukcji (ISA).	2
Wy2	Sposoby reprezentacji danych w systemach komputerowych, kodowanie liczb całkowitych, zmiennoprzecinkowych, IEEE 754, porządek bajtów w słowach.	2
Wy3	Architektura RISC vs CISC, podobieństwa, różnice, przykładowe realizacje obu architektur. Architektura i organizacja przykładowego procesora typu RISC.	2
Wy4	Wprowadzenie do programowania niskopoziomowego. Kompilacja, asemlacja, linkowanie. Organizacja programu w assemblerze.	2
Wy5	Programowanie w assemblerze I.	2
Wy6	Programowanie w assemblerze II.	2
Wy7	Organizacja stosu w architekturze RISC.	2
Wy8	Zaawansowane techniki programowania w assemblerze.	2
Wy9	Organizacja pamięci, hierarchia pamięci, pamięć cache – sposoby realizacji (asocjacyjna, bezpośrednia, wielodrożna) – przykłady, pamięć wirtualna – stronicowanie, segmentacja.	2
Wy10	Organizacja komputerów RISC: przetwarzanie potokowe, sterowanie układowe. Skoki opóźnione, metody przewidywania skoków.	2
Wy11	Bezpieczeństwo architektur komputerowych, ataki przepełnienia bufora. Systemy wieloprocessorowe i wielomaszynowe – z pamięcią rozproszoną, współdzieloną, wektorowe.	2
Wy12	Ocena systemów równoległych: miary wydajności, skalowalność systemów równoległych.	4

Wy13	Współczesne trendy zauważalne w architekturach komputerów, obliczenia przybliżone, nowatorskie architektury	2
Wy14	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie z programem laboratorium, sposobem oceny ćwiczeń, szkolenie BHP. Zapoznanie się ze stosowanymi na laboratorium płytami montażowymi dla realizacji układów kombinacyjnych oraz sekwencyjnych.	2
La2	Ćwiczenie wprowadzające w problematykę laboratorium – analiza działania zadanego układu	2
La3	Projektowanie układów kombinacyjnych I	2
La4	Projektowanie układów kombinacyjnych II	2
La5	Analiza układów z hazardem statycznym	2
La6	Analiza układu synchronicznego	2
La7	Synteza układu synchronicznego	2
La8	Wprowadzenie do laboratorium z programowania w języku assemblera, zapoznanie się z środowiskiem wykonawczym	2
La9	Implementacja prostego programu w assemblerze, uruchomienie go w różnych trybach pracy, obserwacja zawartości poszczególnych rejestrów przy pracy krokowej.	2
La10	Implementacja programu wykorzystującego instrukcje skoków warunkowych	2
La11	Zapoznanie się z implementacją różnych „wersji” instrukcji iteracyjnych w języku assemblera	2
La12	Zapoznanie się z implementacją tablic w języku assemblera.	2
La13	Zapoznanie się z implementacją procedur w języku assemblera.	2
La14	Implementacja programu wykorzystującego zagnieżdżone wywołanie procedur.	2
La15	Implementacja programu wykorzystującego zmiennie przecinkową postać liczb.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład
N2. SPIM a MIPS32 Simulator - http://pages.cs.wisc.edu/~larus/spim.html
N3. MARS (MIPS Assembler and Runtime Simulator) - http://courses.missouristate.edu/KenVollmar/MARS/
N4. Płyty montażowe umożliwiające realizacje układów kombinacyjnych oraz sekwencyjnych

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	Kartkówki na wykładzie, aktywność studentów, odpowiedzi studentów na pytania w czasie wykładu
F2 (laboratorium TUL)	PEU_U01	Kontrola przygotowania studentów do realizowanego ćwiczenia, ocena (przyznane punkty) za przygotowane sprawozdania z ćwiczeń
F3 (laboratorium asembler)	PEU_U02	Ocena jakości przedstawionego programu, implementacja w trakcie laboratorium dodatkowych zadań formułowanych na laboratorium (on-line programing)
P - zaliczenia: niezależne dla F1 oraz łączone F2/F3. Warunkiem zaliczenia części laboratoryjnej jest uzyskanie co najmniej 40% punktów z każdej z aktywności: F2, F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D. Patterson, J. Hennessy, Computer Organization and design, Elsevier
- [2] W. Komorowski, „Krótki kurs architektury i organizacji komputerów”, Mikom 2004
- [3] D. Harris, S. Harris „Digital Design and Computer Architecture”, Morgan Kaufman, 2012

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D. Patterson, J. Hennessy, “Computer Architecture – a Quantitative Approach”, Elsevier, 2012
- [2] G. Ifrah, “The Universal History of Computing: From the Abacus to the Quantum Computer”, Wiley, 2002

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr hab. inż. Radosław Michalski, radoslaw.michalski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Bazy Danych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Databases
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*
Forma studiów: stacjonarna /niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Język wykładowy: polski
Cykl kształcenia od: 2024/25
Kod przedmiotu: W04IST-SI0028G, W04IST-SI0008L
Grupa kursów: TAK (Wykład, Ćwiczenia) / NIE (Laboratorium)*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75	50	50		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	egzamin	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,4		1,4		

*niepotrzebne skreślić

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

C1 Zdobyć podstawowej wiedzy o bazach danych, modelach danych i ich implementacji w SZBD
 C2 Nabycie umiejętności definiowania i przetwarzania danych zgromadzonych w bazach danych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Opisuje zasady modelowania danych na różnych poziomach abstrakcji
- PEU_W02 Przedstawia podstawowe zasady transformacji modeli danych i ich weryfikacji
- PEU_W03 Opisuje zasady implementacji modeli danych w SZBD
- PEU_W04 Przedstawia rolę i możliwości wykorzystania standardu SQL w SZBD
- PEU_W05 Wyjaśnia zasady definiowania architektury systemów bazodanowych

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Definiuje konceptualny model danych przy użyciu języka UML
- PEU_U02 Przekształca konceptualny model danych w model fizyczny, uwzględniając reguły biznesowe i ograniczenia dziedziczne
- PEU_U03 Usuwa anomalie danych za pomocą procesu normalizacji
- PEU_U04 Definiuje zapytania z wykorzystaniem języków baz danych DML i ich implementację w SZBD do wyszukiwania i przetwarzania danych w bazach danych
- PEU_U05 Zna i stosuje zasady bezpieczeństwa pracy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, dane a informacja, model relacyjny i inne, SZBD	2
Wy2	Modelowanie konceptualne. UMLowy diagram klas	2
Wy3	Podstawy SQL. DDL	2
Wy4	Więzy integralności. Transformacja modelu z UML (konceptualnego) do DDL (fizycznego).	2
Wy5	DML, DQL	2
Wy6	Podzapytanie, agregacja, złączenie, CTE.	2
Wy7	Model relacyjny, zależności funkcyjne, aksjomaty Armstronga	2
Wy8	Normalizacja, 1PN, 2PN.	2
Wy9	3PN, B-CPN, algorytm dekompozycji	2
Wy10	Dekompozycja bezstratna i z zachowaniem zależności	2
Wy11	Zaawansowany SQL: widoki, procedury składowane, wyzwalacze, indeksy	2
Wy12	Algebra relacyjna. Optymalizacja zapytań	2
Wy13	Bazy nierelacyjne (NoSQL). Model dokumentowy (np. MongoDB), CAP	2
Wy14	Model grafowy (np. Neo4j)	2
Wy15	Transakcje, ACID, poziomy izolacji	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Modelowanie danych w UML	2
Ćw2	Model danych na diagramie klas	2
Ćw3	Model danych na diagramie encji i związków	2
Ćw4	Transformacja do DDL	2
Ćw5	Zależności funkcyjne, aksjomaty Armstronga	2
Ćw6	Normalizacja	2

Ćw7	Algebra relacyjna.	2
Ćw8	Optymalizacja zapytań	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenia BHP. Kwestie organizacyjne. Konfiguracja środowiska.	2
La2	Analiza przykładowych baz danych	2
La3	Porównanie transformacji z modelu koncepcyjnego do różnych modeli fizycznych	2
La4	DDL – tworzenie prostej bazy danych	2
La5	DML – wypełnianie bazy danych znaczącymi danymi testowymi	2
La6	DQL – proste zapytania	2
La7	DQL – zapytania z agregacjami	2
La8	DQL – zapytania do wielu tabel (łączenie)	2
La9	Zaawansowany SQL – widoki	2
La10	Zaawansowany SQL – CTE	2
La11	Zaawansowany SQL – procedury składowane	2
La12	Zaawansowany SQL – wyzwalacze	2
La13	Zaawansowany SQL – optymalizacja za pomocą indeksowania	2
La14	Zaawansowane przykłady NoSQL w MongoDB	2
La15	Zaawansowane przykłady NoSQL w Neo4j	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład teoretyczny z przykładowymi problemami, poparty prezentacjami multimedialnymi i przykładami rozwiązań
- N2. Systemy zarządzania bazą danych
- N3. System e-learningowy służący do publikacji materiałów i komunikatów dydaktycznych oraz oceny prac studentów

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 – ocena z laboratorium	PEU_U01 - 05	Ocena z laboratoryjnych list zadań w skali 0..100%
F2 – ocena z ćwiczeń	PEU_U01 – 05	Ocena z ćwiczeniowych list zadań w skali 0..100%
F3 – ocena z wykładu	PEU_W01 - 05	Ocena z testu końcowego w skali 0..100%
P1 – ocena końcowa z kursu (wykład, ćwiczenia) na podstawie F2 i F3		
P2 – ocena końcowa z laboratorium na podstawie F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] CONNOLLY, Thomas M.; BEGG, Carolyn E. Database systems: a practical approach to design, implementation, and management. Pearson Education, 6th ed. 2015.
- [2] CELKO, Joe. Joe Celko's SQL for Smarties: Advanced SQL Programming. 2014.
- [3] ELMASRI, Ramez. Fundamentals of database systems 7th ed. 2021.
- [4] KIFER M., BERNSTEIN A., LEWIS P., Database Systems. An Application-Oriented Approach 2nd ed. Addison Wesley, 2006.
- [5] SADALAGE, Pramod J.; FOWLER, Martin. NoSQL distilled: a brief guide to the emerging world of polyglot persistence. Pearson Education, 2013.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Ben-Gan I., T-SQL Fundamentals 4th ed. Microsoft Press, 2023.
- [2] PERKINS, Luc; WILSON, Jim; REDMOND, Eric. Seven databases in seven weeks: a guide to modern databases and the NoSQL movement. Seven Databases in Seven Weeks, 2018
- [3] The educational materials prepared by the teacher course on the basis of the documentation MS SQL, Oracle, and Internet resources

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

Marek Kopel marek.kopel@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Cyberbezpieczeństwo
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Cybersecurity
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom studiów: I
Forma studiów: stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Język wykładowy: polski
Cykl kształcenia od: 2024/25
Kod przedmiotu: W04IST-SI0021W, W04IST-SI0021L
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		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)	1,6		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu rachunku prawdopodobieństwa
2. Wiedza z zakresu matematyki dyskretnej
3. Wiedza z zakresu sieci komputerowych i transmisji danych

CELE PRZEDMIOTU

C1 Poznanie aktualnych problemów z zakresu bezpieczeństwa danych i systemów informatycznych
 C2 Poznanie metod i przykładowych rozwiązań związanych z gwarantowaniem wysokiego poziomu bezpieczeństwa.

C3 Poznanie metod projektowania zabezpieczeń dla systemów informatycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada wiedzę o zagrożeniach bezpieczeństwa

PEU_W02 Posiada wiedzę z zakresu wybranych zagadnień z kryptologii

PEU_W03 Posiada wiedzę o metodach zapewnienia bezpieczeństwa

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Umie identyfikować zagrożenia dla bezpieczeństwa informatycznego

PEU_U02 Potrafi identyfikować potrzeby w zakresie ochrony systemów informatycznych

PEU_U03 Umie wybrać metody ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa informatycznego

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Rozumie konieczność ochrony systemów informatycznych

PEU_K02 Rozumie wpływ zagrożeń bezpieczeństwa informatycznego dla funkcjonowania gospodarki elektronicznej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do celu i zakresu zadań cyberbezpieczeństwa	2
Wy2	Podstawowe zagadnienia z zakresu kryptologii	2
Wy3	Blokowe symetryczne algorytmy szyfrujące	2
Wy4	Strumieniowe algorytmy szyfrujące	2
Wy5	Algorytmy asymetryczne	2
Wy6	Kryptograficzne funkcje skrótu	2
Wy7	Kryptoanaliza algorytmów symetrycznych	2
Wy8	Kryptoanaliza algorytmów asymetrycznych	2
Wy9	Podatności i zagrożenia w komunikacji sieciowej	2
Wy10	Protokoły bezpiecznej komunikacji – IPSec	2
Wy11	Protokoły bezpiecznej komunikacji – TLS	2
Wy12	Bezpieczeństwo w sieciach Web	2
Wy13	Zagrożenia i metody ochrony OWASP top 10	2
Wy14	Anonimowość komunikacji	2
Wy15	Aktualne zagadnienia i powtórzenie wiadomości	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Zapoznanie się z wymaganiami i środowiskiem.	2
La2	Kryptograficzne algorytmy historyczne	2
La3	Algorytmy blokowe	2
La4	Algorytmy asymetryczne	2
La5	Analiza współczesnych algorytmów szyfrujących	2
La6	Kryptograficzne funkcje skrótu	2
La7	Zastosowania kryptografii	2
La8	Ataki na komunikację sieciową	2

La9	Ochrona bezpieczeństwa komunikacji	2
La10	OSINT	2
La11	Rekonesans sieciowy	2
La12	Wykrywanie i wykorzystywanie podatności sieciowych	2
La13	Luki bezpieczeństwa w aplikacjach WEBowych	2
La14	Zabezpieczenia aplikacji WEBowych	2
La15	Powtórzenie i utrwalenie wiedzy nabytej w trakcie semestru.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny.
N2. Zajęcia laboratoryjne.
N3. Praca własna.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_K01, PEU_K02.	Ocena stopnia przygotowania do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01.	Ocena realizacji zadań laboratoryjnych
P	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_K01, PEU_K02.	Egzamin końcowy

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Schneier, Bruce. Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C. John Wiley & Sons, 2015.
- [2] Stallings, William. Computer security principles and practice. 2023.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] van Oorschot, Paul C. *Computer Security and the Internet*. Springer International Publishing, 2021.
- [2] Anderson, Ross. Security engineering: a guide to building dependable distributed systems. John Wiley & Sons, 2020.
- [3] Sajdak, Michał, et al. Bezpieczeństwo aplikacji webowych. Securitum Szkolenia, 2021.

- [4] OWASP : <https://www.owasp.org/>
- [5] ENISA · Publications : <http://www.enisa.europa.eu>
- [6] NIST · Special Publications (NIST-SP)

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

Dr hab. inż. Grzegorz Kołaczek, Grzegorz.Kolaczek@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Danologia
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Data Science
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu	W04IST-SI0832G
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		100		
Forma zaliczenia	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2		4		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,4		2,6		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1. Znajomość podstaw statystyki matematycznej.
2. Umiejętność programowania na poziomie podstawowym.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie umiejętności projektowania i budowy zaawansowanych procesów analizy danych.
 C2. Nabycie umiejętności wydajnego wykorzystania metod i narzędzi statystycznej analizy danych, eksploracji danych, uczenia maszynowego.
 C3. Nabycie umiejętności wydajnego wykorzystania metod i narzędzi analizy dużych zbiorów danych, zapewnienia i weryfikacji jakości danych i analiz mediów społecznościowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student ma wiedzę na temat metod i narzędzi statystycznej analizy danych, eksploracji danych, uczenia maszynowego.

PEU_W02 Student na wiedzę na temat metod i narzędzi analizy dużych zbiorów danych, zapewnienia i weryfikacji jakości danych i analiz mediów społecznościowych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi projektować i budować zaawansowane procesy analizy danych.

PEU_U02 Student potrafi zastosować metody statystycznej analizy danych, eksploracji danych, uczenia maszynowego.

PEU_U03 Student potrafi zastosować metody analizy dużych zbiorów danych, zapewnienia i weryfikacji jakości danych i analizy mediów społecznościowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	<p>Wprowadzenie do danologii</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zawartość wykładu i zasady zaliczeń 2. Podstawowe pojęcia i relacje między nimi: danologia (data science), eksploracja danych, uczenie maszynowe, statystyka 3. Big data – charakterystyka i główne wyzwania. Danologia a big data 4. Dane ustrukturalizowane i nieustrukturalizowane. Dane sieciowe 5. Interdyscyplinarność danologii. Wpływ danologii na inne nauki 	3
Wy2	<p>Podstawy matematyczne przetwarzania danych</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reprezentacja sygnałów <ul style="list-style-type: none"> - metody klasyczne: reprezentacja czasowa i częstotliwościowa - reprezentacja czasowo-częstotliwościowa 2. Analiza sygnałów <ul style="list-style-type: none"> - przegląd źródeł danych (czujniki pomiarowe) - szумы i zakłócenia w danych pomiarowych - koncepcja cyfrowego przetwarzania sygnałów - twierdzenie o próbkowaniu - poprawa jakości danych pomiarowych: odszumianie 	3

Wy3	<p>Czym jest uczenie maszynowe?</p> <p>Potok uczenia maszynowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pozyskanie danych ze źródeł, - integracja danych, - oczyszczanie danych, - inżynieria cech, - dopasowanie modeli do danych, - ocena jakości i selekcja modeli, <p>Podstawowe zadania uczenia maszynowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> - klasyfikacja, - regresja, - grupowanie, - estymacja rozkładów i modele generatywne. <p>Podstawowe algorytmy uczenia maszynowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda najmniejszych kwadratów, - metoda maksymalnej wiarygodności, - metoda Bayesa. <p>Ocena jakości modeli:</p> <ul style="list-style-type: none"> - walidacja krzyżowa, - błąd uogólniania, kryteria jakości. <p>Uczenie płytkie a uczenie głębokie</p>	3
Wy4	<p>Obliczeniowa nauka o sieciach</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teoria grafów i podstawowe pojęcia. Grafy losowe. Modele sieci. Błądzenie losowe. Sieci bezskalowe. Małe światy. 2. Grupy/społeczności w sieciach. Motywy sieciowe. 3. Zastosowania 	3
Wy5	<p>Generowanie reguł asocjacyjnych – analiza koszykowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza koszykowa – wprowadzenie, rola wiedzy zrozumiałej dla człowieka w procesie KDD, zastosowania 2. Podstawowe pojęcia 3. Wzorce częste i miary ich oceny (support, confidence, lift, Conviction) 4. Apriori algorytm 5. Analiza koszykowa 6. Praktyczne przykłady 	3
Wy6	<p>Analiza mediów społecznościowych</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Charakterystyka mediów społecznościowych: przykład od podstaw do wartości biznesowej. 2. Systemy mediów społecznościowych, np. Wikipedii, Facebook, Opineo, Twitter 3. Metody gromadzenia i podstawowej analizy danych z mediów społecznościowych. 	3
Wy7	<p>Data science w inżynierii oprogramowania</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Data science w inżynierii oprogramowania - przykłady zastosowań 2. Studium przypadku 	3
Wy8	<p>Big data</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Charakterystyka dużych zbiorów danych 	3

	2. Metody składowania i przetwarzania dużych zbiorów danych. Dedykowane systemy plików. 3. Przetwarzanie równoległe.	
Wy9	Jakość danych 1. Analiza poprawności akwizycji danych (monitorowanie jakości, ocena źródeł danych) 2. Integracja i czyszczenie danych, metody agregacji i redukcji danych, metadane 3. Miary jakości danych	3
Wy10	Wykład zaproszony	3
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przygotowanie środowisk przetwarzania danych 1. Zasady zaliczeń 2. Instalacja i konfiguracja środowiska laboratoryjnego 3. Podstawy języka Python 4. Podstawy środowiska R	4,5
La2	Podstawy matematyczne przetwarzania danych 1. Biblioteka <i>scipy.signal</i> 2. Analiza sygnałów - sygnały okresowe i nieokresowe - szумы w sygnałach	4,5
La3	Metody uczenia maszynowego 1. Elementy języka Python - biblioteka Scikit learn 2. Regresja i klasyfikacja - dopasowanie uogólnionego modelu liniowego do danych - klasyfikacja metodą k-NN	4,5
La4	Obliczeniowa nauka o sieciach 1. Wprowadzenie do pakietów w językach Python i R - pakiet NetworkX - pakiet graph-tool - pakiet igraph 2. Generowanie sieci według modeli - sieci losowe, small world, power-law - sieci bazujące na danych rzeczywistych 3. Praca z rzeczywistymi zbiorami danych - tworzenie sieci i analiza właściwości sieciach - wizualizacja	4,5
La5	Generowanie reguł asocjacyjnych – analiza koszykowa 1. Zapoznanie się z modułami (PYTHON lub R) 2. Zapoznanie się z danymi i ich przygotowanie 3. Generowanie reguł asocjacyjnych z różnymi wartościami minSupport oraz minConfidence.	4,5

	4. Wizualizacja wyników	
La6	Analiza mediów społecznościowych 1. Podstawy API platform społecznościowych 2. Import danych i budowanie struktur danych do przetwarzania, wykorzystanie modułu Pandas 3. Grupowanie, klasyfikacja, predykcja w grafach i danych z mediów społecznościowych	4,5
La7	Data science w inżynierii oprogramowania 1. Modele predykcji w R i ich empiryczna ewaluacja - studium przypadku	4,5
La8	Big data 1. Konfiguracja dostępu do środowiska składowania i przetwarzania danych 2. Instalacja przykładowego projektu analizy danych 3. Dostosowanie procesu analizy danych 4. Uruchomienie i zachowanie i weryfikacja wyników analizy	4,5
La9	Jakość danych 1. Metody integracji i czyszczenia danych 2. Raport o jakości danych	4,5
La10	Prezentacja i dyskusja najlepszych rozwiązań opracowanych w ramach zajęć laboratoryjnych	4,5
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład tradycyjny, materiały wykładowe	
N2. Konsultacje	
N3. Samodzielna praca studenta	
N4. Zadania realizowane na laboratorium	
N5. Moduły R/Python	

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
F01..F08 – laboratorium	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03	Ocena poszczególnych zadań laboratoryjnych od La2 do La9.
P01 – wykład	PEU_W01, PEU_W02	Ocena na podstawie wyników testu. Zwolnienie z testu na podstawie oceny z zajęć laboratoryjnych.
P02 - laboratorium	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_W01, PEU_W02	Średnia z ocen F01 .. F08.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Field Cady: The Data Science Handbook, Wiley, 2017.
- [2] Brian Steele, John Chandler, Swarna Reddy: Algorithms for Data Science. Springer, 2016
- [3] Marek Gągolewski, Programowanie w języku R Analiza Danych. Obliczenia. Symulacje, wyd.2, 2016
- [4] Max Kuhn, Kjell Johnson, Applied Predictive Modeling. Springer 2013.
- [5] Przemysław Biecek, Wizualizacja i modelowanie, Uniwersytet Warszawski, 2015. Ebook <http://www.biecek.pl/R/#Analiza>
- [6] Data Mining Concepts and Techniques. Third Edition. Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei. Morgan Kaufmann Pub., Elsevier, 2012.
- [7] Jose Unpingco - "Python for Probability, Statistics, and Machine Learning", Springer 2016
- [8] Koronacki J., Cwik J., Statystyczne systemy uczące się., EXIT, Warszawa, 2008
- [9] Albert-László Barabási: Network Science. Cambridge University Press, 2016. <http://barabasi.com/networksciencebook/>
- [10] Anjana Gosain, Heena, Literature Review of Data Model Quality Metrics of Data Warehouse, Procedia Computer Science, Volume 48, 2015, Pages 236-243.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [11] Advances in Knowledge Discovery and Data Mining (American Association for Artificial Intelligence) Paperback – February 1, 1996, by Usama M. Fayyad (Editor), Gregory Piatetsky-Shapiro (Editor), Padhraic Smyth (Editor)
- [12] Benjamin S. Baumer, Daniel T. Kaplan, Nicholas J. Horton: Modern Data Science with R. CRC Press, 2017
- [13] Joel Grus: Data Science from Scratch: First Principles with Python. O'Reilly, 2015.
- [14] Hadley Wickham: R for Data Science. O'Reilly, 2017
- [15] Cole Nussbaumer Knafllic: Storytelling with Data. Wiley, 2015.
- Cathy O'Neil: Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. Crown Publishers, 2016.

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

dr inż. Artur Wilczek, artur.wilczek@pwr.wroc.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Fizyka 1A

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Physics 1A

Poziom i forma studiów: I stopień / stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy, kształcenia podstawowego z fizyki

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75	50			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5	0,7			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza i umiejętności z zakresu fizyki i matematyki ze szkoły średniej.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z kinematyki oraz dynamiki, obejmujących zagadnienia pracy i energii mechanicznej, fal mechanicznych oraz zasad zachowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczących kinematyki punktu materialnego, dynamiki punktu materialnego, ruchu układu punktów materialnych i bryły sztywnej, zasady zachowania pędu, momentu pędu, energii mechanicznej, pracy, energii kinetycznej i potencjalnej, fal mechanicznych pozwalającą na rozumienie zjawisk fizycznych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 przeprowadzić analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 rozumie potrzebę i konieczność ciągłego zdobywania wiedzy (zarówno samodzielnie i w grupie)

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Metodologia fizyki. Wektory. Działania na wektorach.	2
Wy2	Kinematyka punktu materialnego.	2
Wy3	Dynamika punktu materialnego.	4
Wy4	Praca, energia mechaniczna.	2
Wy5	Bryła sztywna – kinematyka, dynamika.	4
Wy6	Ruch drgający.	2
Wy7	Fale mechaniczne.	2
Wy8	Wykłady rozszerzające dotychczasową wiedzę dotyczącą fizyki ¹ .	12
Suma godzin		30

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Sprawy organizacyjne.	1
Cw2	Rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczących zagadnień omawianych na wykładzie.	12
Cw3	Kolokwium zaliczeniowe.	2
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, demonstracji i pokazów praw/zjawisk fizycznych.
N2. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium i egzaminu.
N3. Konsultacje.
N4. Ćwiczenia – rozwiązywanie zadań rachunkowych i dyskusja rozwiązania.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

¹ Wykłady: zawierają treści ustalone z Wydziałem na którym odbywa się wykład.

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
ćwiczenia		
F1	PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01	Kolokwium pisemne
P=F1		
wykład		
F2	PEU_W01, PEU_U01, PEU_K01	Egzamin pisemny
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tomy 1÷2., Wydawnictwo Naukowe PWN.
 [2] J. Orear, *Fizyka t.1 i 2*, WNT, 1993, Warszawa 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów*, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
 [2] Fizyka dla szkół wyższych, <https://openstax.org/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-2/pages/przedmowa>.

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

pracownik WPPT

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Fizyka 2B

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Physics 2B

Poziom i forma studiów: I stopień / stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy, kształcenia podstawowego z fizyki

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				
Forma zaliczenia	Egzamin / 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)	1,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiot Fizyka-1A lub Fizyka-1B.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów: elektryczność, magnetyzm, podstawy optyki, elementy szczególnej teorii względności, podstawy fizyki kwantowej, podstawy fizyki atomu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczących elektryczności, magnetyzmu, podstaw optyki, elementy szczególnej teorii względności, podstawy fizyki kwantowej i podstaw fizyki atomu pozwalającą na rozumienie zjawisk fizycznych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 przeprowadzić analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 rozumie potrzebę i konieczność ciągłego zdobywania wiedzy (zarówno samodzielnie i w grupie)

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Elektrostatyka.	2
Wy2	Elektrostatyka.	2
Wy3	Prąd elektryczny.	2
Wy4	Magnetostatyka.	2
Wy5	Indukcja elektromagnetyczna.	2
Wy6	Optyka geometryczna.	2
Wy7	Optyka falowa.	2
Wy8	Elementy szczególnej teorii względności	2
Wy9	Dualizm korpuskularno-falowy światła i materii, rozkład Plancka, zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne.	2
Wy10	Podstawy fizyki kwantowej.	2
Wy11	Podstawy fizyki atomu.	2
Wy12	Wykłady rozszerzające dotychczasową wiedzę dotyczącą fizyki ¹ .	8
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych pokazów praw/zjawisk fizycznych.
N2. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu.
N3. Konsultacje.

¹ Wykłady: zawierają treści ustalone z Wydziałem na którym odbywa się wykład.

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_U01, PEU_K01	Egzamin.
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tomy 3÷5., Wydawnictwo Naukowe PWN,
[2] J. Orear, *Fizyka t.1 i 2*, WNT, 1993, Warszawa 2003;

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów*, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
[2] *Fizyka dla szkół wyższych*, <https://openstax.org/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-2/pages/przedmowa>

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

pracownik WPPT

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Grafika komputerowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Computer graphics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0823G
Grupa kursów:	TAK

	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)	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)	1,4		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zna podstawowe pojęcia i metody obliczeniowe algebry liniowej i geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni trójwymiarowej. 2. Sprawnie posługuje się językiem programowania Java na poziomie podstawowych konstrukcji programistycznych. 3. Potrafi wykorzystywać jedno z popularnych zintegrowanych środowisk deweloperskich dla języka Java.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie studentów z elementarnymi technikami grafiki komputerowej w zakresie syntezy obrazu płaskiego i wizualizacji scen przestrzennych.
 C2 Nabycie praktycznych umiejętności wykorzystywania standardowych komponentów programistycznych środowiska Java do tworzenia aplikacji graficznych dla 2D i 3D.
 C3 Nabycie umiejętności doboru stosownych metod i narzędzi programistycznych do potrzeb wynikających ze specyfiki konkretnego zastosowania grafiki komputerowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Wymienia i opisuje modele barw stosowane w grafice komputerowej
 PEU_W02 Zna zasady składania przekształceń w 2D w układzie jednorodnym
 PEU_W03 Rozumie zasady modelowania krzywych 2D za pomocą punktów kontrolnych
 PEU_W04 Klasyfikuje i opisuje własności metod wizualizacji scen przestrzennych
 PEU_W05 Wyjaśnia znaczenie kolejnych etapów w potoku wizualizacji 3D

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Implementuje procedury generowania zadanych wzorów w obrazach 2D techniką rastrową i wektorową
 PEU_U02 Projektuje graficzny interfejs użytkownika o zadanej funkcjonalności i tworzy go z wykorzystaniem komponentów standardowych wspierających GUI 2D
 PEU_U03 Komponuje macierz transformacji w układzie jednorodnym odpowiadającą zadanym wizualnym efektom przekształcenia
 PEU_U04 Buduje proste aplikacje do wizualizacji scen z wykorzystaniem podstawowych funkcjonalności OpenGL

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, obszar zainteresowań grafiki komputerowej, powiązania z innymi dziedzinami informatyki operującym obrazem, podstawowe definicje i określenia	2
Wy2	Architektura aplikacji graficznej, komponenty do budowy GUI na przykładzie Java2D i Swing	2
Wy3	Modele barwy w grafice komputerowej	2
Wy4	Przekształcenia geometryczne w układzie jednorodnym, definicja, przekształcenia afiniczne, wyprowadzenie macierzy dla przekształceń elementarnych	2
Wy5	Przekształcenia geometryczne w układzie jednorodnym, składanie przekształceń, przykłady zastosowań	2
Wy6	Interpolacja dwuliniowa atrybutów obrazu, zastosowanie w przekształceniach geometrycznych 2D i w cieniowaniu Gouraud'a	2
Wy7	Modelowanie krzywych na płaszczyźnie	2
Wy8	Wprowadzenie do syntezy obrazu 3D, pojęcia podstawowe, elementy opisu sceny	2
Wy9	Metody reprezentacji geometrii scen 3D, modele oświetlenia	2

Wy10	Potok wizualizacji, transformacje geometryczne w 3D, pojęcie układu obserwatora, rzutowanie	2
Wy11	Algorytmy analizy widoczności, algorytmy wykorzystujące sortowanie powierzchni, algorytm z buforem głębokości	2
Wy12	Biblioteka OpenGL, podstawowe funkcjonalności, paradygmat wizualizacji z zastosowaniem OpenGL, paradygmaty FFP vs. PP	2
Wy13	Definiowanie elementów sceny w OpenGL, transformacje geometryczne, definiowanie parametrów obserwatora, przykładowy program wizualizacji prostej sceny 3D	2
Wy14	Wykorzystanie elementów programowalnych w OpenGL, przykład programowania modelu oświetlenia, tekstuowanie proceduralne	2
Wy15	Przegląd zaawansowanych metod wizualizacji fotorealistycznej: metoda śledzenia promieni, metoda energetyczna, metoda map fotonowych, współczesne architektury wspierające wizualizację fotorealistyczną	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie z zasadami BHP, prezentacja programu laboratorium oraz zasad oceniania ćwiczeń i wystawiania końcowej oceny	2
La2	Implementacja programu generującego zadany obraz proceduralny metodą rastrową	2
La3	Zastosowanie technik generowania obrazów wektorowych w grafice interaktywnej	2
La4	Implementacja graficznego interfejsu użytkownika z wykorzystaniem pakietu Swing	2
La5	Kompozycja obrazów z zastosowaniem transformacji afinicznych	4
La6	Interpolacja dwuliniowa w skalowaniu obrazów	2
La7	Cieniowanie Gourauda w obrazach 2D	2
La8	Prosta wizualizacja rastrowa z implementacją modelu oświetlenia Phonga	2
La9	Modelowanie obiektów w 3D przez obrót krzywej i zakreślanie powierzchni	4
La10	Program do prostej wizualizacji sceny z wykorzystaniem OpenGL lub Java3D	2
La11	Wizualizacja 3D ze swobodnym interaktywnym określaniem parametrów obserwatora	4
La12	Podsumowanie, wystawienie ostatecznych ocen	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, wspierany prezentacjami multimedialnymi
N2. Kompilatory i środowiska uruchomieniowe dla stosowanych języków programowania Java/C++
N3. Wolnodostępne oprogramowanie do modelowania scen 3D

N4 Pakety / komponenty programistyczne do tworzenia aplikacji z elementami grafiki komputerowej
 N5. System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych i ogłoszeń, zbierania i oceny prac studenckich

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 - La2	PEU_U01	Ocena rozwiązania zad. La2 w skali 0..1 lub tradycyjnej
F2 - La3	PEU_U01 PEU_U02	Ocena rozwiązania zad. La3 w skali 0..1 lub tradycyjnej
F3 - La4	PEU_W02 PEU_U02	Ocena rozwiązania zad. La4 w skali 0..1 lub tradycyjnej
F4 - La5	PEU_W01 PEU_W02 PEU_U03	Ocena rozwiązania zad. La5 w skali 0..3 lub tradycyjnej
F5 - La6	PEU_W01 PEU_U02	Ocena rozwiązania zad. La6 w skali 0..1 lub tradycyjnej
F6 - La7	PEU_W04 PEU_W05 PEU_U05	Ocena rozwiązania zad. La7 w skali 0..3 lub tradycyjnej
F7 - La8	PEU_W01 PEU_W04 PEU_W05	Ocena rozwiązania zad. La8 w skali 0..1 lub tradycyjnej
F8 - La9	PEU_W03 PEU_U04 PEU_U05	Ocena rozwiązania zad. La9 w skali 0..1 lub tradycyjnej
F9 - La10	PEU_W04 PEU_W05 PEU_U02 PEU_U04	Ocena rozwiązania zad. La10 w skali 0..1 lub tradycyjnej
F10 - La11	PEU_W04 PEU_U02 PEU_U04	Ocena rozwiązania zad. La11 w skali 0..3 lub tradycyjnej
<p>P1 - ocena końcowa z laboratorium liczona w/g skali: 0.00 - 8.99 - ndst 8.00 - 9.99 - dst 10.00 - 11.99 - +dst 12.00 - 13.99 - db 14.00 - 14.99 - +db 15.00 - 16.00 - bdb</p> <p>P2 - ocena końcowa z wykładu: ocena z kolokwium pisemnego. Egzamin polega na rozwiązaniu szeregu zadań obliczeniowych i zadań typu: test wielokrotnego wyboru. Każde z zadań ma przypisaną liczbę punktów. Ocena końcowa w/g następującej skali: 0 - 50% - ndst, 51 - 60% - dst, 61 - 70% - +dst 80 - 89% - db, 90 - 95% - +db, 96 - 100% - bdb</p>		
P – ocena końcowa z kursu liczona jako średnia P1 i P2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jankowski M., Elementy grafiki komputerowej, WNT, W-wa, 2006
- [2] Matulewski J., Grafika 3D czasu rzeczywistego. Nowoczesny OpenGL , Helion, 2016
- [3] Foley, J.D., Wprowadzenie do grafiki komputerowej, WNT, W-Wa, 2001 (dostępny oryginał w j. angielskim)
- [4] materiały udostępniane przez prowadzącego wykład

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Matulewski J., Wprowadzenie do potoku renderującego OpenGL, PWN, 2017
- [2] Kiciak P., Podstawy modelowania krzywych i powierzchni, WNT, 2009
- [3] Fraser B., Murphy C., Bunting F. Profesjonalne zarządzanie barwą, Helion, 2012

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

Dr inż. Jerzy Sas, jerzy.sas@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Interakcja Człowiek-Komputer
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Human-Computer Interaction
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0835G
Grupa kursów:	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		100		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2		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)	1,4		2,6		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

I am running a few minutes late; my previous meeting is running over.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie z wiedzą w zakresie praktyki Interakcji Człowiek-Komputer.
 C2 Zapoznanie i umiejętność stosowania metod zapewnienia użyteczności i doświadczenia użytkownika (ang. User Experience).
 C3 Zapoznanie studentów z metodologią projektowania nakierowanego na użytkownika.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 student ma wiedzę z zakresu praktyki interakcji człowiek-komputer

PEU_W02 student ma wiedzę z zakresu metod i narzędzi projektowania systemów interakcyjnych

PEU_W03 student ma wiedzę w zakresie metod modelowania użytkowników oraz personalizacji i adaptacji systemów informatycznych

PEU_W04 student ma wiedzę w zakresie metod badania UX, użyteczności i dostępności systemów interakcyjnych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 student potrafi przeprowadzić analizę kontekstu użycia systemu informatycznego

PEU_U02 student posiada umiejętność zaplanowania i monitorowania procesu wytwarzania interfejsu użytkownika

PEU_U03 student potrafi zaprojektować interfejs użytkownika

PEU_U04 student umie zaplanować proces oceny użyteczności i dostępności, przeprowadzić go i opracować wnioski odnośnie zmian w badanym systemie

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 student potrafi współpracować w grupie projektowej, w której zostały wyróżnione role członków odpowiedzialnych za UX projektowanego systemu.

PEU_K02 student ma świadomość wpływu systemu informatycznego na środowisko pracy i życia użytkowników oraz rozumie istotność użyteczności, UX i dostępności systemu informatycznego w tym kontekście

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		
Wy1	Przedmiot badań dziedziny „Interakcja Człowiek-Komputer” i zastosowania interfejsu użytkownika	3
Wy2	Filozofia, psychologia i etyka UX	3
Wy3	Estetyka i projektowanie UX	3
Wy4	Projektowanie systemów zorientowane na użytkownika	3
Wy5	Metody zapewnienia użyteczności przeznaczone do poznania użytkowników i projektowania	3
Wy6	Metody zapewnienia użyteczności przeznaczone do prototypowania oraz testowania i oceny	3
Wy7	Projektowanie interfejsów graficznych	3
Wy8	Standardy projektowania interfejsów mobilnych	3
Wy9	Interfejsy głosowe	3

Wy10	Przyszłe kierunki rozwoju i najnowsze trendy w dziedzinie ICK	3
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne oraz wprowadzenie do tematyki kursu	3
La2	Przykłady interfejsów użytkownika oraz przeprowadzenie analizy heurystycznej wybranego systemu	5
La3	Sformułowanie zadania projektowego, które będzie stanowiło oś tematyczną do dalszych ćwiczeń oraz określało dobór narzędzi	4
La4	Zdefiniowanie użytkowników docelowych za pomocą Person	5
La5	Zdefiniowanie funkcjonalności systemu z wykorzystaniem historyjek użytkownika oraz przypadków użycia	5
La6	Przeprowadzenie sprintu projektowego dla wybranych widoków	5
La7	Opracowanie i testowanie prototypu interfejsu użytkownika w formie papierowej	5
La8	Opracowanie i testowanie pierwszej wersji klikalnego prototypu interfejsu użytkownika z użyciem wzorców projektowych	5
La9	Prezentacja finalnej wersji prototypu oraz raportu z przeprowadzonych testów	5
La10	Podsumowanie zajęć oraz retrospekcja z realizowanego zadania projektowego	3
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji slajdów</p> <p>N2. Konsultacje</p> <p>N3. Zapoznanie się studenta z literaturą podstawową i rozszerzoną</p> <p>N4. Ćwiczenia laboratoryjne w laboratorium komputerowym</p> <p>N5. Praca studenta własna i w grupie - przygotowanie do zajęć laboratoryjnych</p> <p>N6. Przygotowanie sprawozdań z wykonywanych zadań laboratoryjnych w formie cyfrowej</p> <p>N7. Testy wyboru przeprowadzone z wykorzystaniem e-portalu</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F- laboratorium	PEU_U01- PEU_U04, PEU_K01	Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań z ich przeprowadzenia
P- wykład	PEU_W01- PEU_W04 PEU_K02	Kolokwium

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Marcin Sikorski, Interakcja Człowiek-Komputer. Wydawnictwo PJWSTK 2010.
- [2] Chapman N., Chapman J., Digital media. Third edition. Ontario: John Wiley & Sons Ltd., 2009.
- [3] International Standard ISO 9241 (1,2,10-17, 210) Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs).
- [4] Galitz W.O. Essential Guide to User Interface Design. Wiley Comp. Pub. 2007.
- [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] Mark Pearrow, Funkcjonalność stron internetowych. Gliwice: HELION 2002.
- [2] Lull, Dave, Discussions in User Experience. Apress, Berkeley, CA, 2017.
- [3] Federici S, Borsci S., Usability evaluation: models, methods, and applications. In: JH Stone, M Blouin, editors. International Encyclopedia of Rehabilitation, 2010

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

Janusz Sobecki, janusz.sobecki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Języki skryptowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Script languages
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I stopień
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0029G
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		75		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	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)	1,4		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Programowanie Strukturalne i Obiektowe
2. Algorytmy i Struktury Danych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zna zakres stosowania i specyfikę języków skryptowych
 C2 Rozumie i potrafi zastosować zasady programowania obiektowego do języków skryptowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student zna specyfikę języków skryptowych

PEU_W02 Student rozumie rolę skryptów w środowiskach systemów informatycznych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi tworzyć złożone programy z wykorzystaniem interfejsu graficznego

PEU_U02 Student potrafi opracować aplikację, która współpracuje z narzędziami systemu operacyjnego

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Student zdaje sobie sprawę z potrzeby samodzielnego zgłębiania wiedzy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu. Przegląd języków skryptowych. Wprowadzenie do środowisk deweloperskich dla języka Python.	2
Wy2	Podstawy składni Pythona. Zmienne i typy danych. Instrukcje sterujące przepływem programu. Funkcje, moduły, pakiety i przestrzenie nazw	2
Wy3	Struktury danych w Pythonie. Listy, krotki, zbiory. Słowniki. Wyrażenia listowe i słownikowe. Inne typy kolekcyjne. Techniki iteracji.	2
Wy4	Operacje na plikach i systemach plików. Zmienne środowiskowe, uruchamianie procesów. Praca z popularnymi formatami wymiany danych.	2
Wy5	Elementy biblioteki standardowej Pythona. Logowanie, tworzenie konfiguracji, przetwarzanie wyrażeń regularnych. Tworzenie tekstowych interfejsów użytkownika (TUI) oraz narzędzi uruchamianych w linii komend.	2
Wy6	Programowanie obiektowe w Pythonie. Omówienie realizacji abstrakcji, enkapsulacji, dziedziczenia i polimorfizmu w Pythonie. Metody specjalne. Metody instancyjne i klasowe. Polimorfizm dynamiczny a kaczce typowanie.	2
Wy7	Elementy programowania funkcyjnego w Pythonie. Funkcje jako obywatele pierwszej kategorii. Eliminowanie pętli i rekurencja. Iteratory, generatory, domknięcia i dekoratory.	2
Wy8	Tworzenie graficznych interfejsów użytkownika (GUI). Przegląd podejść i bibliotek.	2
Wy9	Adnotacja typami i ich statyczna kontrola. Dokumentowanie i testowanie kodu.	2
Wy10	Techniki utrwalania danych. Serializacja obiektów. Obsługa baz danych w Pythonie.	2
Wy11	Podstawy programowania sieciowego i webowego w Pythonie.	2

Wy12	Przetwarzanie obrazów i analiza danych. Przegląd narzędzi do analizy danych. Tworzenie wykresów i innych wizualizacji danych.	2
Wy13	Programowanie współbieżne w Pythonie. Wielowątkowość, wieloprocusowość i asynchroniczność.	2
Wy14	Dynamiczne uruchamianie kodu. Introspekcja obiektów. Metaprogramowanie w Python.	2
Wy15	Techniki rozszerzania (ang. extending) oraz osadzania (ang. embedding) Pythona.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do laboratorium. Szkolenie BHP. Zapoznanie ze zintegrowanym środowiskiem programistycznym. Uruchamianie interpretera. Uruchamianie prostych aplikacji. Instalacja dodatkowych modułów. Zarządzanie zależnościami.	2
La2	Podstawy Pythona. Praca z funkcjami. Praca z wejściem i wyjściem standardowym.	2
La3	Podstawowe struktury danych w Pythonie: listy, krotki i słowniki.	2
La4	Zmienne środowiskowe, argumenty linii komend, przetwarzanie plików.	2
La5	Wyrażenia regularne. Interfejsy narzędzi uruchamianych w linii komend.	2
La6	Programowanie obiektowe w Pythonie.	2
La7	Elementy programowania funkcyjnego w Pythonie.	2
La8	Programowanie graficznych interfejsów użytkownika.	2
La9	Adnotacja typami i testowanie jednostkowe.	2
La10	Obsługa baz danych w Python i odwzorowywanie obiektowo-relacyjne.	2
La11-14	Praca nad własną aplikacją z graficznym interfejsem użytkownika	8
La15	Podsumwanie laboratorium.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacje ilustrujące wykłady udostępniane studentom na platformie e-learningowej. N2. Przykłady kodów źródłowych programów udostępniane studentom na platformie e-learningowej. N3. Laboratorium wyposażone w niezbędny sprzęt i oprogramowanie

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 PEU_U02	Oceny za realizację list zadań udostępnianych studentom podczas zajęć. Ocenie podlega zarówno realizacja zadań z listy, jak również zaprezentowanie wyników prowadzącemu. Za

		realizację listy student może otrzymać od 0 do 10 punktów.														
F2	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Ocena za realizację własnej aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika. Za realizację aplikacji student może otrzymać od 0 do 40 punktów.														
P1	PEU_U01 PEU_U02	<p>Finalna ocena z laboratoriów wynika ze stosunku sumy punktów cząstkowych (F1 i F2) do wszystkich możliwych punktów do zdobycia w czasie semestru.</p> <p>Ocenę ustala się na podstawie tabeli:</p> <table border="1"> <tr> <td>Stosunek</td> <td>50%</td> <td>60%</td> <td>70%</td> <td>80%</td> <td>90%</td> <td>100%</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> <td>5.5</td> </tr> </table>	Stosunek	50%	60%	70%	80%	90%	100%	Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
Stosunek	50%	60%	70%	80%	90%	100%										
Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5										
P2	PEU_W01 PEU_W02	Kolokwium, 100% oceny. Studenci, którzy otrzymają ocenę nie niższą niż 4.0 z laboratorium mogą zostać zwolnieni z kolokwium. W przypadku zwolnienia studenta z kolokwium, P2 = P1.														
P																

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Martelli, Python in a Nutshell, 4rd ed, O'Reilly, 2023
- [2] M. L. Hetland, Beginning Python. From Novice to Professional. 3rd ed, Apress 2017
- [3] A. Sweigart, Automate the Boring Stuff with Python, 2nd ed, No Starch Press, 2019

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] L. Ramahlo, Fluent Python, O'Reilly 2022
- [2] L. Vaughan, Impractical Python Projects, No Starch Press, 2018.

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

Marcin Jodłowiec, marcin.jodlowiec@pwr.edu.pl

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Laboratorium podstaw fizyki

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Basic physics laboratory

Poziom i forma studiów: I stopień / stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy, kształcenia podstawowego z fizyki

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			50		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			0,7		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza i umiejętności z zakresu Fizyki 1A lub Fizyki 1B i matematyki.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie umiejętności korzystania z różnych urządzeń pomiarowych
- C2. Opanowanie umiejętności przeprowadzenia prostego eksperymentu zgodnie z instrukcją
- C3. Uzyskanie umiejętności opracowania wyników eksperymentu i prezentacji ich w postaci raportu
- C4. Uzyskanie umiejętności szacowania niepewności uzyskanych rezultatów oraz wyznaczania niepewności pomiarowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - zna metody pomiarów podstawowych wielkości fizycznych oraz zna zasady BHP obowiązujące w laboratoriach przy pomiarów wielkości fizycznych

PEU_W02 - zna metody opracowania wyników oraz liczenia niepewności pomiarowych wielkości prostych i złożonych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - umie posługiwać się prostymi przyrządami pomiarowymi

PEU_U02 - potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości fizycznych z wykorzystaniem instrukcji stanowiska pomiarowego

PEU_U03 - potrafi opracować wyniki pomiarów oraz przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych z wykorzystaniem narzędzi inżynierskich

PEU_U04 - potrafi opracować raport podsumowujący wykonane ćwiczenie na podstawie uzyskanych wyników

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - utrwala umiejętności pracy zespołowej

PEU_K02 - ma świadomość własnych ograniczeń i wie jak ważne jest dalsze samokształcenie

PEU_K03 - utrwala umiejętności rzetelnego i odpowiedzialnego wykonywania zadań

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Sprawy organizacyjne, krótkie szkolenie BHP	1
La2-3	Przykładowe pomiary różnych wielkości fizycznych – zapoznanie się ze sposobami: wyznaczania niepewności pomiarowych; opracowania numerycznego i graficznego otrzymanych wyników; opracowania raportu. Omówienie pierwszych raportów	4
La4-7	Wykonanie w grupach ćwiczeniowych czterech doświadczeń z różnych działów fizyki zgodnie z harmonogramem	8
La8	Dyskusja na temat opracowania wyników i wykonania raportów. Weryfikacja znajomości zasad wyznaczania niepewności pomiarowych – kolokwium	2
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Praca własna – przygotowanie do zajęć

N2. Przeprowadzenie eksperymentu samodzielnie lub w grupie

N3. Strona internetowa laboratorium z informacjami dotyczącymi regulaminu laboratorium, regulaminu BHP, spisu ćwiczeń, opisu ćwiczeń, instrukcji roboczych, przykładowych sprawozdań, pomocy dydaktycznych

N4. Sprawdzenie przygotowania studenta do zajęć oraz kontrola uzyskanych wyników i opracowanego raportu

N5. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 - W02 PEU_U01 - U04 PEU_K01 - K03	Ocena raportów z każdego wykonanego doświadczenia
P = suma(F1)/ilość raportów, pod warunkiem że ocena (F1) jest pozytywna, w przeciwnym wypadku zastosowany zostaje Regulamin Laboratorium Podstaw Fizyki.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] Opisy ćwiczeń, instrukcje, pomoce dydaktyczne, strona domowa LPF
<http://lpf.wppt.pwr.edu.pl>

[2] Ćwiczenia Laboratoryjne z Fizyki, Tomy 1-4, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[1] D. Halliday, R. Resnick, J.Walker: *Podstawy Fizyki*, tomy 1-2, 4, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2003.

[2] J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów*, cz. 1., WNT, Warszawa 2008.

[3] J.Orear , *Fizyka*, WNT, Warszawa 1990.

[4] I.W. Sawieliew, *Wykłady z Fizyki tom1 i 2* , Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003.

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

dr hab. inż. Krzysztof Ryczko, prof. uczelni (krzysztof.ryczko@pwr.edu.pl)

dr Piotr Sitarek, prof. uczelni (piotr.sitarek@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Logika dla informatyków
Nazwa przedmioty w języku angielskim:	Logic for IT Specialists
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I stopień
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0005G
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 / 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)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
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)	1,5	1,4			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Znajomość matematyki na rozszerzonym poziomie matury w szkole średniej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy z zakresu teorii mnogości oraz klasycznego rachunku zdań i rachunku kwantyfikatorów.
- C2. Uzyskanie wiedzy z zakresu metod rezolucji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie pojęcia zbioru oraz operacji na zbiorach, pojęcia relacji i funkcji.

PEU_W02 Zna i rozumie pojęcia logiczne, składni i semantyki rachunku zdań i rachunku kwantyfikatorów, oraz wybrane systemy dowodzenia formuł.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia logiczne: prawda i fałsz, proste i złożone zdania logiczne. Pojęcie zbioru, metody definiowania zbiorów, operacje mnogościowe.	2
Wy2	Produkt kartezjański, relacje, wybrane własności relacji, relacje równoważności i relacje porządku. Reprezentacja graficzna relacji binarnych.	2
Wy3	Funkcje, operacje składania funkcji. Równoliczność zbiorów, zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne.	2
Wy4	Ciągi, operacje składania ciągów, języki formalne, gramatyki bezkontekstowe.	2
Wy5	Akceptujące automaty skończone, automaty skończone z wyjściami.	2
Wy6	Algebry wielorodzajowe, systemy relacyjne.	2
Wy7	Składnia i semantyka języka rachunku zdań.	2
Wy8	Metoda zero-jedynkowa dowodzenia formuł. Dowodzenie oparte na równoważności semantycznej formuł.	2
Wy9	Reguły rezolucji dla rachunku zdań.	2
Wy10	System spójników funkcjonalnie pełny. Własności metalogiczne rachunku zdań - rozstrzygalność, poprawność i zupełność systemów dowodzenia.	2
Wy11	Składnia języka rachunku kwantyfikatorów.	2
Wy12	Semantyka języka rachunku kwantyfikatorów.	2
Wy13	Postaci kanoniczne formuł.	2
Wy14	Reguły rezolucji dla rachunku kwantyfikatorów	2
Wy15	Rachunek predykatów.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Podstawowe pojęcia logiczne: prawda i fałsz, proste i złożone zdania logiczne.	2
Ćw2	Metody definiowania zbiorów, operacje mnogościowe.	2
Ćw3	Produkt kartezjański, relacje, badanie własności relacji.	2
Ćw4	Dowodzenie własności relacji równoważności i relacji porządku.	3
Ćw5	Równoliczność zbiorów. Ciągi, operacje składania ciągów.	2
Ćw6	Przykłady definiowania języków formalnych.	2

Ćw7	Kolokwium 1.	1
Ćw8	Przykłady typów danych jako algebr wielorodzajowych.	2
Ćw9	Przykłady dowodzenia formuł rachunku zdań metodą zerojedynkową i transformacyjną.	2
Ćw10	Nieformalna interpretacja formuł rachunku kwantyfikatorów.	2
Ćw11	Semantyka rachunku kwantyfikatorów.	2
Ćw12	Postaci kanoniczne formuł.	2
Ćw13	Reguły rezolucji.	2
Ćw14	Rachunek predykatów. Kolokwium 2.	3
Ćw15	Kolokwium poprawkowe.	1
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja klasyczna – tablica plus kreda – wsparta prezentacją multimedialną wygłaszaną przez prowadzącego przy użyciu komputera przenośnego i rzutnika komputerowego.
N2. Samodzielne studiowanie literatury i internetowych źródeł informacji przez studentów.
N3. System e-learning – publikowanie materiałów dydaktycznych i ogłoszeń.
N4. Indywidualne konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

– podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEU_W01 PEU_W02	Oceny za aktywność na ćwiczeniach polegających na rozwiązywaniu wcześniej ogłoszonych list zadań.
F2	PEU_W02	Oceny z kolokwiów
F3	PEU_W01 PEU_W02	Ocena końcowa z ćwiczeń wyznaczana jest na podstawie sumy ocen uzyskanych przez studenta za aktywność na ćwiczeniach (F1) oraz na kolokwiach (F2).

P Ocena końcowa z przedmiotu jest ustalana na podstawie wyników egzaminu. Egzamin trwa dwie godziny i składa się z 20 testowych pytań z wielowymianem, o łącznej liczbie 20 punktów. Warunkiem pozytywnej oceny końcowej z przedmiotu jest uzyskanie 10 punktów za egzamin oraz pozytywna ocena końcowa z ćwiczeń.

Ocena końcowa z egzaminu jest ustalana zgodnie z tabelą:

Punkty	10	12	14	16	18
Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0

Dopuszcza się możliwość uznania oceny egzaminu na podstawie oceny z ćwiczeń, pod warunkiem, że ta druga ocena nie jest niższa niż ocena 4.0 uzyskana w normalnym czasie zajęć ćwiczeniowych.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] HUZAR Z., Elementy logiki i teorii mnogości dla informatyków, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2007.
- [2] BEN-ARI M., *Logika matematyczna w informatyce*, WNT, 2005.
- [3] HOPCROFT J.E., ULLMAN J. D., Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń, PWN 2003.
- [4] MAREK W., ONYSZKIEWICZ J., *Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach*, PWN, 2001.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] RASIOWA H., Wstęp do matematyki współczesnej, PWN, 2022.
- [2] ŁAWROW I. A., MAKSIMOWA Ł. L., 2004, *Zadania z teorii mnogości, logiki matematycznej i teorii algorytmów*, PWN, 2004.
- [3] STANOSZ B., *Ćwiczenia z logiki*, PWN, 2002.

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

Ngoc-Thanh Nguyen, ngoc-thanh.nguyen@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Matematyka Dyskretna

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Discrete Mathematics

Kierunek studiów: Informatyka stosowana

Specjalność (jeśli dotyczy): nie dotyczy

Poziom studiów: I stopień

Forma studiów: stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Język wykładowy: polski

Cykl kształcenia od: 2024/2025

Kod przedmiotu: W04IST-SI0004G

Grupa kursów: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	75			
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1.4	1.4			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość teorii mnogości na poziomie podstawowym.
2. Znajomość podstaw logiki klasycznej w zakresie rachunku zdań i rachunku kwantyfikatorów.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobycie elementarnej wiedzy z zakresu matematyki dyskretnej jako podstawowego zestawu narzędzi do formułowania i rozwiązywania elementarnych zadań inżynierskich z

zakresu reprezentacji i przetwarzania wiedzy, optymalizacji dyskretnej i wyszukiwania informacji w systemach informatycznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie podstawowe pojęcia matematyki dyskretnej mające zastosowanie w definiowaniu i rozumieniu prostych zadań przetwarzania informacji i wiedzy w systemach informatycznych.

PEU_W02 Zna i rozumie podstawowe pojęcia matematyki dyskretnej mające zastosowanie w definiowaniu i rozumieniu prostych zadań wyszukiwania informacji w systemach informatycznych.

PEU_W03 Zna i rozumie podstawowe pojęcia matematyki dyskretnej mające zastosowanie w definiowaniu i rozumieniu prostych zadań optymalizacji dyskretnej w systemach informatycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy01	Wprowadzenie. Zbiory klasyczne, działania na zbiorach klasycznych (suma, przekrój, różnica, dopełnienie, różnica symetryczna). Prawa rachunku zbiorów klasycznych. Zbiór potęgowy.	2
Wy02	Elementy teorii multizbiorów i teorii zbiorów rozmytych.	2
Wy03	Produkt kartezjański zbiorów. Własności produktu kartezjańskiego. Teoria relacji – pojęcia podstawowe.	2
Wy04	Zastosowanie klasycznego rachunku zdań do definiowania i weryfikacji własności relacji binarnych.	2
Wy05	Grafy skierowane jako reprezentacja relacji binarnych. Działania na relacjach binarnych. Wyznaczanie reduktów i domknięć tranzytywnych.	2
Wy06	Modele podstawowych zadań przetwarzania wiedzy w dyskretnych przestrzeniach obiektów z makrostrukturą (porównywanie zbiorów w przestrzeni z makrostrukturą, zadanie wyznaczanie reprezentanta obiektów, zadanie grupowanie obiektów, zadanie wyszukiwania obiektów).	2
Wy07	Przestrzeń zbiorów. Definicje i zastosowania miar odległości i podobieństwa (bliskości) zbiorów.	2
Wy08	Przestrzeń relacji binarnych. Definicje i zastosowania miar odległości i podobieństwa (bliskości) relacji binarnych.	2
Wy09	Przestrzeń relacji równoważności. Definicje i zastosowania miar odległości i podobieństwa (bliskości) relacji równoważności.	2
Wy10	System informacyjny - pojęcia podstawowe.	2
Wy11	Tablice decyzyjne.	2
Wy12	Przestrzeń relacji porządków i innych sekwencyjnych struktur dyskretnej. Definicje i zastosowania miar odległości i podobieństwa	2

	(bliskości) relacji porządków i innych sekwencyjnych struktur dyskretnych.	
Wy13	Zastosowanie modeli struktur dyskretnych do definiowania relacji semantycznych w systemach przetwarzania wiedzy. Tezaurusy klasyczne, tezaurusy rozszerzone i słowosieci.	2
Wy14	Projektowanie i analiza hybrydowych obiektów dyskretnych. Podsumowanie.	2
Wy15	Zaliczenie.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw01	Zbiory, działania na zbiorach klasycznych (suma, przekrój, różnica, dopełnienie, różnica symetryczna). Zbiór potęgowy. Funkcja charakterystyczna.	2
Ćw02	Dowodzenie praw rachunku zbiorów.	2
Ćw03	Działania na multizbiorach (wielozbiorach) i zbiorach rozmytych.	2
Ćw04	Produkt kartezjański. Metody reprezentacji relacji.	2
Ćw05	Zastosowanie klasycznego rachunku predykatów do definiowania i weryfikacji własności relacji binarnych. Podstawowe rodzaje relacji binarnych.	2
Ćw06	Działania na relacjach binarnych. Algorytm wyznaczania reduktu i domknięcia tranzytywnego.	2
Ćw07	Porównywanie zbiorów, zadanie wyznaczania reprezentanta, grupowania i wyszukiwania obiektów w przestrzeni obiektów z makrostrukturą.	2
Ćw08	Kolokwium nr 1.	2
Ćw09	Miary podobieństwa i odległości w przestrzeni zbiorów. Definicje i zastosowania.	2
Ćw10	Miary podobieństwa i odległości w przestrzeni relacji równoważności. Definicje i zastosowania.	2
Ćw11	Język wyszukiwawczy w systemach informacyjnych. Przestrzeń aproksymacyjna i zależność funkcyjna atrybutów w systemie informacyjnym.	2
Ćw12	Zbiory przybliżone i tablice decyzyjne.	2
Ćw13	Miary odległości i podobieństwa (bliskości) relacji porządków i innych sekwencyjnych struktur dyskretnych.	2
Ćw14	Kolokwium nr 2.	2
Ćw15	Kolokwium nr 3 (poprawkowe).	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny.
N2. Praca własna studenta – studia literaturowe.
N3. Praca własna studenta – rozwiązywanie zadań.
N4. Praca kolektywna – rozwiązywanie zadań i analiza przypadków w trakcie 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
Formująca: F1	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Kolokwium nr 1. Sumaryczna ocena punktowa F1 uzyskana na podstawie realizacji zadań pierwszego kolokwium pisemnego przewidzianego w harmonogramie ćwiczeń, uzupełniona o ewentualną punktową ocenę dodatkowych i udokumentowanych notatką osiągnięć indywidualnych studenta. Uzupełniająca ocena punktowa może wynikać z rozwiązania dodatkowych zadań oraz aktywnego i merytorycznie poprawnego udziału studenta w rozwiązywaniu zadań w trakcie ćwiczeń. Kolokwium uznaje się za zaliczone po uzyskaniu minimum 50% maksymalnej liczby punktów F_{MAX1} ustalonej dla pierwszego kolokwium.
Formująca: F2	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Kolokwium nr 2. Sumaryczna ocena punktowa F2 uzyskana na podstawie realizacji zadań drugiego kolokwium pisemnego przewidzianego w harmonogramie ćwiczeń, uzupełniona o ewentualną punktową ocenę dodatkowych i udokumentowanych notatką osiągnięć indywidualnych studenta. Uzupełniająca ocena punktowa może wynikać z rozwiązania dodatkowych zadań oraz aktywnego i merytorycznie poprawnego udziału studenta w rozwiązywaniu zadań w trakcie ćwiczeń. Kolokwium uznaje się za zaliczone po uzyskaniu minimum 50% maksymalnej liczby punktów F_{MAX2} przewidzianej dla drugiego kolokwium.
Formująca: F3	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Zaliczenie ćwiczeń i kolokwium nr 3 (poprawkowe). Przy spełnieniu warunku koniunkcyjnego $F1 \geq \frac{1}{2}F_{MAX1}$ i $F2 \geq \frac{1}{2}F_{MAX2}$ ćwiczenia uznaje się za zaliczone. Przy niespełnieniu warunku koniunkcyjnego $F1 \geq \frac{1}{2}F_{MAX1}$ i $F2 \geq \frac{1}{2}F_{MAX2}$ możliwe jest przystąpienie do kolokwium nr 3 (poprawkowego) przewidzianego w harmonogramie ćwiczeń. Kolokwium poprawkowe uznaje się za zaliczone, gdy sumaryczna liczba punktów F3 uzyskana na podstawie realizacji zadań tego kolokwium jest nie mniejsza niż 50% maksymalnej liczby

		punktów F_{MAX3} przewidzianej dla kolokwium poprawkowego.
--	--	--

Podsumowująca: P

Zaliczenie wykładu (podsumowująca praca kontrolna). Warunkiem przystąpienia do zaliczenia wykładu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń. Jeżeli warunek ten jest spełniony, to pozytywną ocenę z podsumowującej pracy kontrolnej ustala się według tabeli:

[P/ P_{MAX}] %	[50%,60%)	[60%,70%)	[70%,80%)	[80%,90%)	[90%,100%]
Ocena	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0

gdzie: P jest liczbą punktów uzyskanych na podstawie rozwiązania pisemnych zadań przewidzianych w podsumowującej pracy kontrolnej i P_{MAX} jest maksymalną liczbą punktów możliwych do uzyskania na podstawie tej pracy.

Ocena celująca (5,5) może być wystawiona jedynie w przypadku wykonania przez studenta prac/aktywności wykraczających poza program kursu. Wcześniej należy taki fakt uzgodnić z prowadzącym.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Rasiowa H., *Wstęp do matematyki współczesnej*. PWN, Warszawa 2003.
- [2] Ross K.A., Wright Ch., *Matematyka Dyskretna*. PWN, Warszawa 2006.
- [3] Zakrzewski M., *Markowe Wykłady z Matematyki - matematyka dyskretna*. Oficyna Wydawnicza GiS s.c., Wrocław 2014.
- [4] Czogała E., Pedrycz W., *Elementy i metody teorii zbiorów rozmytych*. PWN, Warszawa 1985.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bolc L., Borodziejewicz W., Wójcik M., *Podstawy przetwarzania informacji niepewnej i niepełnej*. PWN, Warszawa 1991.
- [2] Daniłowicz C., Nguyen N. T., Jankowski Ł., *Metody wyboru reprezentacji stanu wiedzy agentów w systemach multiagenckich*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
- [3] Hand D., Mannila H., Smyth P., *Eksploracja danych*. WNT, Warszawa 2005.
- [4] Kuratowski K., *Wstęp do Teorii Mnogości i Topologii*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1982.
- [5] Lipski W., *Kombinatoryka dla programistów*. WNT, Warszawa 1982.
- [6] Lipski W., Marek W., *Analiza kombinatoryczna*. PWN, Warszawa 1986.
- [7] Majewski W., Albicki A., *Algebraiczna teoria automatów*. WNT, Warszawa 1980.
- [8] Graham R. L., Knuth D. E., Patashnik O., *Matematyka Konkretna*. PWN, Warszawa 1996.
- [9] Reinglod E. M., Nievergelt J., Deo N., *Algorytmy kombinatoryczne*. PWN, Warszawa 1985.
- [10] Zadrozny S., *Zapytania nieprecyzyjne i lingwistyczne podsumowania baz danych*. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2006.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

Radosław Katarzyniak, radoslaw.katarzyniak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Metaheurystyki w rozwiązywaniu problemów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Metaheuristics in Problems Solving
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0834G
Grupa kursów:	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		100		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2		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)	1,4		2,6		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. K1INF_W15 Posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania naturze oraz zna metody i techniki wykorzystywane w systemach wspomaganie decyzji.
2. K1INF_U16 Potrafi efektywnie korzystać z metod i narzędzi gromadzenia, przetwarzania i wyszukiwania informacji oraz wydobywania wiedzy.

CELE PRZEDMIOTU

CELE PRZEDMIOTU

C1: Zapoznanie studentów z różnymi podejściami i metaheurystykami stosowanymi w zadaniach

maszynowego uczenia się.

C2: Nabycie umiejętności doboru odpowiedniej metaheurystyki do danego zadania.

C3: Nabycie umiejętności oceny przydatności metaheurystyki do rozwiązywania praktycznych zadań.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01: Ma wiedzę na temat podejść i metod maszynowego uczenia.

PEU_W02: Ma wiedzę na temat potencjalnych zastosowań różnych metaheurystyk.

PEU_W03: Ma wiedzę na temat metod wstępnego przetwarzania danych.

PEU_W04: Ma wiedzę na temat metod walidacji działania metaheurystyk

PEU_W05: Ma wiedzę na temat efektywnej implementacji metaheurystyk

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01: Potrafi dobrać odpowiednią metaheurystykę dla danego zadania.

PEU_U02: Umie zaprojektować i zrealizować aplikację

PEU_U03: Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty badające skuteczność zastosowanych metod i ich użyteczność.

PEU_U04: Umie przygotować analizę wyników i raport z przeprowadzonych eksperymentów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne; wprowadzenie w tematykę	2
Wy2	Wstęp do Algorytmów Ewolucyjnych (EA)	2
Wy3	Problemy i zadania do rozwiązania dla metaheurystyk. Metodyka badań	2
Wy4	HillClimbing (HC), Poszukiwanie Tabu (TS), Symulowane wyżarzanie (SA)	2
Wy5	Wstęp do specjalizacji i rozszerzeń EA	2
Wy6	Specjalizacja w EA: postać osobnika, funkcja oceny, operatory genetyczne	2
Wy7	Typy i rozszerzenia EA	4
Wy9	Hybrydyzacja metaheurystyk	2
Wy10	Wybrane metaheurystyki rojowe: algorytmy mrówkowe, pszczele	2
Wy11	Inne wybrane metaheurystyki	2
Wy12	Metody zwiększania skuteczności i efektywności metaheurystyk	4
Wy13	Podsumowanie, nowe kierunki	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia	Liczba godzin
-------------------------	---------------

Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne	2
La1	(CW 1.) Algorytmy Ewolucyjne (EA) – autorska implementacja dla wybranego problemu	7
La2	(CW 2.) Przeszukiwanie tabu (TS) – autorska implementacja dla tego samego problemu, co dla EA	4,5
La3	(CW 3.) Symulowane wyżarzanie (SA) – autorska implementacja dla tego samego problemu, co dla EA	4,5
La4	(CW 4.) Porównanie skuteczności i efektywności TS i SA (metody niepopulacyjne) z EA	9
La5	(CW 5.) Zbadanie skuteczności i efektywności hybryd: (EA+TS) i (EA+SA)	9
La6	(CW 6.) Metody zwiększania efektywności metaheurystyk.	9
	Suma godzin	45

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 wspierany prezentacjami multimedialnymi N2. Specyfikacja dokumentacji wymaganej do zaliczenia zadań podczas laboratorium N3. System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych i ogłoszeń oraz dokumentacji z zadań laboratoryjnych

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 – Oddanie pierwszego zadania lab	PEU_W01; PEU_U01; PEU_U03; PEU_U04 PUE_K01	<p>Zadanie ma wartość 10 pkt. Za opóźnienie w pierwszym zadaniu realizacji zadania odlicza się 20% punktów za laboratoryjnego każde opóźnienie o jeden termin zajęć. Na jednych zajęciach student nie może oddać więcej niż jedno zadanie. Realizacja ćwiczenia polega na zapoznaniu się ze specyfiką danego zagadnienia, poznaniem algorytmu, sposobu implementacji określonej w opisie ćwiczenia, wykonaniu programu, przetestowaniu jego poprawności i wykonaniu z jego użyciem, eksperymentów, badań i analiz wskazanych w instrukcji ćwiczenia lub określonych przez prowadzącego. Z przeprowadzonych prac student tworzy sprawozdanie opisujące algorytm, użyte dane, metodykę badań i ich przebieg, występujące problemy, wnioski i podsumowanie. Sprawozdanie jest oddawane w formie elektronicznej i po sprawdzeniu zadania wysyłane na portal.</p> <p>Za realizację zadania w języku interpretowalnym (np. Java) odlicza się 20%. Ze względów efektywnościowych preferowany jest C/C++.</p>
F2 - Oddanie drugiego zadania lab	j.w.	j.w.
F3 - Oddanie trzeciego zadania lab	j.w.	j.w.
F4 - Oddanie czwartego zadania lab	j.w.	j.w.
F5 - Oddanie piątego zadania lab	j.w.	j.w.
F6- Oddanie szóstego zadania lab	j.w.	j.w.
P1 – Ocena końcowa z laboratorium	PEU_U01; PEU_U02;	<p>Ocena końcowa z laboratorium będzie wystawiana zgodnie następującą skalą: <0, 35) ndst <35, 40) dst <40, 45) dst+ <45, 50) db <50, 55) db+ <55, 60> bdb</p> <p>Warunkiem podstawowym jest realizacja wybranych 5 (z 6) zadań laboratoryjnych. Dopuszcza się 2 nieobecności (bez podania ich przyczyny). 3 lub więcej nieobecności (niezależnie od przyczyny) skutkuje brakiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych.</p>

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Michalewicz Z., Fogel D.B. Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka, WNT 2006
- [2] Kwaśnicka H. Obliczenia ewolucyjne w sztucznej inteligencji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1999.
- [3] Michalewicz Z. Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kwaśnicka H. Obliczenia ewolucyjne w sztucznej inteligencji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1999.
- [2] Goldberg D. Algorytmy genetyczne i ich zastosowanie

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

Paweł Myszkowski, pawel.myszkowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Metody systemowe i decyzyjne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Systems analysis and decision support methods	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka stosowana	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0009G, W04IST-SI0030L
Grupa kursów:	TAK (wykład, ćwiczenia), NIE (laboratorium)

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75	50	25		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	2		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2.3		0.7		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień z analizy matematycznej i algebry liniowej.
2. Umiejętność programowania w podstawowym zakresie (zmiennie, funkcje, pętle, instrukcje warunkowe).

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy o metodach modelowania systemów.
 C2 Nabycie umiejętności opracowywania komputerowych modeli systemów z wykorzystaniem środowiska obliczeń inżynierskich.

C3 Zdobyć elementarną wiedzę z zakresu metod rozwiązywania zadań optymalizacji oraz sposobów ich wykorzystania na potrzeby systemów wspomagania podejmowania decyzji.

C4 Zdobyć umiejętności wykorzystania komputerowego środowiska obliczeń inżynierskich do rozwiązywania zadań optymalizacji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna podstawowe pojęcia związane z modelowaniem i identyfikacją systemów.

PEU_W02 Zna metody formułowania problemów decyzyjnych i rozwiązywania zadań optymalizacji.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Umie sformułować matematyczny model problemu decyzyjnego.

PEU_U02 Umie wykorzystać środowisko obliczeniowe MATLAB i pakiet SIMULINK do symulacji komputerowej procesów oraz do identyfikacji systemów.

PEU_U03 Umie wykorzystać komputerowe środowisko obliczeń inżynierskich do rozwiązywania zadań z zakresu optymalizacji i wspomagania podejmowania decyzji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi udokumentować wyniki swojej pracy w sposób zrozumiały.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Model w badaniach systemowych. Wstęp pojęcia podstawowe.	1
Wy2	Typowe opisy obiektów.	1
Wy3	Podstawowe elementy liniowe.	1
Wy4	Tworzenie modeli matematycznych na podstawie eksperymentu – zadanie identyfikacji.	1
Wy5	Identyfikacja obiektów statycznych w warunkach deterministycznych.	2
Wy6	Zakłócony pomiar wielkości fizycznych.	1
Wy7	Estymacja parametrów obiektu w obecności zakłóceń pomiarowych.	1
Wy8	Wybór optymalnego modelu w warunkach losowych – regresja pierwszego i drugiego rodzaju; pełna informacja probabilistyczna.	1
Wy9	Eksperymentalne wyznaczenie regresji pierwszego i drugiego rodzaju.	1
Wy10	Algorytmy uczenia maszynowego wspomagające decyzje.	2
Wy11	Model w zadaniu podejmowania decyzji (decyzje dopuszczalne, zadowalające, optymalne).	1
Wy12	Analityczne metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych bez ograniczeń.	1
Wy13	Analityczne metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych z ograniczeniami.	2

Wy14	Numeryczne metody optymalizacji – pojęcia podstawowe. Numeryczne metody optymalizacji w kierunku - metody optymalizacji funkcji jednej zmiennej.	1
Wy15	Bezgradientowe metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych bez ograniczeń.	2
Wy16	Gradientowe metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych bez ograniczeń.	1
Wy17	Numeryczne metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych z ograniczeniami. Probabilistyczne metody optymalizacji.	2
Wy18	Programowanie liniowe.	2
Wy19	Programowanie całkowitoliczbowe – metoda podziału i ograniczeń.	1
Wy20	Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności.	1
Wy21	Gra w podejmowanie decyzji.	2
Wy22	Wielokryterialne zadanie podejmowania decyzji.	1
Wy23	Decyzje wieloetapowe, programowanie dynamiczne w ujęciu dyskretnym.	1
	Suma godzin	30

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Przykłady procesów ciągłych ich modele.	1
Ćw2	Przykłady procesów dyskretnych i ich modele.	1
Ćw3	Algorytmy identyfikacji obiektów statycznych problem deterministyczny	1
Ćw4	Algorytmy identyfikacji obiektów statycznych w warunkach losowych	2
Ćw5	Algorytmy uczenia maszynowego	2
Ćw6	Formułowanie zadań optymalizacji. Zmienne decyzyjne, funkcja celu, ograniczenia.	1
Ćw7	Podstawowe pojęcia w optymalizacji. Wypukłość zbioru i funkcji, forma kwadratowa, gradient, macierz Hessa.	1
Ćw8	Analityczne metody optymalizacji bez ograniczeń i z ograniczeniami równościowymi. Funkcja Lagrange'a.	2
Ćw9	Analityczne metody optymalizacji z ograniczeniami nierównościowymi. Warunki Kuhna-Tuckera.	2
Ćw10	Programowanie liniowe.	1
Ćw11	Programowanie całkowitoliczbowe.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie BHP. Wprowadzenie do pakietu obliczeń inżynierskich MATLAB. Podstawy pracy w oknie poleceń. Tworzenie skryptów. Wykresy.	1
La2	Zaawansowane funkcje pakietu MATLAB. Przetwarzanie danych.	1
La3	Modelowanie procesów dynamicznych w środowisku SIMULINK. Badania symulacyjne.	2
La4	Opracowanie algorytmu identyfikacji wybranego procesu. Sprawdzian.	2

La5	Metody optymalizacji w kierunku. Implementacja algorytmów i ilustracja graficzna ich działania.	2
La6	Metody optymalizacji wielowymiarowej. Implementacja algorytmów i ilustracja graficzna ich działania. Sprawozdanie z prac badawczych.	3
La7	Zastosowanie przyborników pakietu MATLAB do realizacji zaawansowanych zadań modelowania i optymalizacji.	2
La8	Opracowanie własnego programu w środowisku MATLAB.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny. Prezentacje multimedialne.
 N2. Praca własna studenta – rozwiązywanie zadań rachunkowych.
 N3. Praca wspólna – rozmowa indywidualna studenta z prowadzącym.
 N4. Praca własna studenta – studia literaturowe.
 N5. Praca własna studenta – programowanie w MATLAB/SIMULINK.
 N6. Praca własna studenta – badania symulacyjne.
 N7. Praca własna studenta – prezentacja wyników.

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_U02	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego. Sprawdzian weryfikujący umiejętność zaprogramowania algorytmu identyfikacji lub symulatora procesu dynamicznego.
F2	PEU_U03 PEU_K01	Obserwacja działań studenta. Indywidualna rozmowa nt. bieżącego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie z prac badawczych.
F3	PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01	Obserwacja działań studenta. Rozwiązywanie zadań rachunkowych przy tablicy na zajęciach ćwiczeniowych. Kolokwium.
P1 (Wy)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01	Na podstawie F3 oraz egzamin pisemny.
P2 (La)	PEU_U02 PEU_U03	Na podstawie F1, F2.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bubnicki Z., *Teoria i algorytmy sterowania*, PWN, Warszawa, 2005
- [2] Findeisen A., Szymanowski J., Wierzbicki A., *Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji*, PWN, Warszawa, 1980.
- [3] Gutenbaum J., *Modelowanie matematyczne systemów*, Omnitech Press, Warszawa 1992.
- [4] Kaczorek T., *Teoria sterowania*, PWN, Warszawa, 1981
- [5] Kusiak J., Danielewska-Tułęcka A., Oprocha P., *Optymalizacja - Wybrane metody z przykładami zastosowań*, PWN 2009.
- [6] Owen G., *Teoria gier*, PWN, Warszawa, 1975.
- [7] Świątek J., *Wybrane zagadnienia identyfikacji statycznych systemów złożonych*, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2009.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bazaraa M. S., Sherali H.D., Shetty C. M., *Nonlinear Programming Theory and Algorithms*, John Wiley and Sons, Inc., 2006.
- [2] Bishop C.M., *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer Science +Business Media, LLC
- [3] Duda R.O., Hart P.E., Storok D.G., *Pattern Classification*, John Wiley and Sons, Inc., 2006.
- [4] Seidler J., Badach A., Molisz W., *Metody rozwiązywania zadań optymalizacji*, WNT, Warszawa, 1980.
- [5] Ogata K., *Modern Control Engineering*, Prentice Hall, 2009.

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

prof. dr hab. inż. Jerzy Świątek, jerzy.swiatek@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Modelowanie i Analiza Danych Biznesowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Business Data Modelling and Analysis
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I stopień
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0034W, W04IST-SI0035L
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		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiadanie wiedzy w zakresie organizacji systemów bazodanowych ze szczególnym uwzględnieniem modelu relacyjnego.
2. Podstawowa znajomość języka zapytań SQL (DDL, DML, DQL).
3. Podstawowa znajomość modelowania UML (diagram klas).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie podstawowej wiedzy i umiejętności zastosowania języka SQL w analizie danych biznesowych.
- C2. Opanowanie podstawowej wiedzy i umiejętności dotyczącej charakterystyk przetwarzania zorientowanego na transakcje (OLTP) oraz przetwarzania zorientowanego na analizę (OLAP).
- C3. Opanowanie podstawowej wiedzy oraz umiejętności modelowania danych biznesowych.
- C4. Opanowanie podstawowej wiedzy i umiejętności dotyczących rozumienia, profilowania, ekstrakcji, czyszczenia, integracji oraz ładowania danych.
- C5. Opanowanie podstawowej wiedzy i umiejętności dotyczących raportowania, wizualizacji oraz analizy danych biznesowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 student ma podstawową wiedzę związaną z doбором właściwego modelu dla danych biznesowych.

PEU_W02 student ma podstawową wiedzę związaną z procesem ETL, raportowaniem, wizualizacją oraz analizą danych biznesowych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 student potrafi samodzielnie zastosować język SQL do analizy danych.

PEU_U02 student potrafi samodzielnie zaprojektować i zaimplementować podstawowy proces ETL.

PEU_U03 student potrafi zaprojektować i zaimplementować odpowiedni model danych biznesowych i wykorzystać go do przygotowania raportów i wizualizacji tych danych oraz zinterpretować wyniki.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne. Wprowadzenie do zagadnień modelowania i analizy danych	2
Wy2	Zastosowanie języka SQL w analizie danych biznesowych	2
Wy3	Analiza dziedziny problemowej oraz ocena jakości i użyteczności danych	2
Wy4	Modelowanie danych biznesowych na poziomie conceptualnym	3
Wy5	Modelowanie danych biznesowych na poziomie logicznym	3
Wy6	Modelowanie danych biznesowych na poziomie fizycznym	2
Wy7	Formy organizacji danych: typowe architektury i modele danych, zarządzanie metadanymi	2
Wy8	Podstawowe pojęcia procesu ETL	2
Wy9	Przykładowe procesy ekstrakcji i transformacji danych źródłowych w procesie ETL	2
Wy10	Wizualizacja danych biznesowych: prezentacja danych, infografiki, raportowanie, kokpity menadżerskie	2
Wy11	Podstawy analizy danych biznesowych – eksploracja danych	2
Wy12	Klasyfikacja i grupowanie danych biznesowych	3
Wy13	Współczesne rozwiązania w analizie danych biznesowych	3
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium	Liczba godzin
----------------------------	---------------

La1	Omówienie organizacji i programu zajęć. Szkolenie BHP. Tabele i wykresy przestawne	2
La2	Zastosowanie języka SQL w analizie danych biznesowych	4
La3	Ocena jakości i użyteczności danych	2
La4	Proces ekstrakcji i czyszczenia danych	2
La5	Proces integracji danych	4
La6	Proces ładowania danych. Konsumpcja danych biznesowych: interpretacja i zrozumienie	2
La7	Przygotowanie przykładu bazy analitycznej (wybór źródła danych, interpretacja, ocena jakościowa)	4
La8	Opracowanie modelu danych na potrzeby analizy danych i projektu ETL	4
La9	Opracowanie procesu ETL	4
La10	Eksploracja i wizualizacja danych	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji slajdów
 N2. Realizacja zadań laboratoryjnych w laboratorium komputerowym
 N3. Praca własna studenta - przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, zapoznanie się z literaturą przedmiotu
 N4. Opracowanie sprawozdania z zajęć laboratoryjnych w formie cyfrowej
 N5. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F- laboratorium	PEU_U01 – PEU_U03	Oceny z realizacji poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych oraz sprawozdań z ich przeprowadzenia
P - laboratorium	PEU_U01 – PEU_U03	Średnia ocen uzyskanych w trakcie semestru
P - wykład	PEU_W01 PEU_W02	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kimball R., Ross M., The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling. Wiley Publishing, 2013.
- [2] Adamson C., Star Schema The Complete Reference, McGraw-Hill, 2010
- [3] Serra J., Deciphering Data Architectures, O'Reilly Media, 2024
- [4] Inmon W., Building the Data Warehouse, John Wiley & Sons, New York 2005.
- [5] Vaisman A., Zimanyi E., Data Warehouse Systems: Design and Implementation. Springer Verlag, 2014
- [6] Layton R., Learning Data Mining with Python - Second Edition, Packt Publishing, 2017
- [7] Ben-Gan I., T-SQL Fundamentals, 4th Edition, Microsoft Press, 2023

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [8] Bhatia P., Data Mining and Data Warehousing. Principles and Practical Techniques. Cambridge University Press, 2019.
- [9] Imhoff C., Galemno N., Geiger J. G., Mastering Data Warehouse Design, Wiley Publishing, Inc., 2003.
- [10] Dela J., Implementing Business Intelligence with SQL Server 2019. Packt Publishing, 2019.
- [11] Jensen C.S., Pedersen T.B., Thomsen C., Multidimensional Databases and Data Warehousing, Morgan & Claypool Publishers series Synthesis Lectures On Data Management, 2010.
- [12] Fawcett T., Provost F., Data Science for Business, O'Reilly Media Inc., 2013
- [13] Nussbaumer Knaflic C., Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals, Wiley, 2015
- [14] Wilke C.O., Fundamentals of Data Visualization, O'Reilly Media, Inc., 2019

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

Bernadetta Maleszka, bernadetta.maleszka@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Organizacja Systemów Komputerowych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Computer System Organization	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka stosowana	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*	
Forma studiów: stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*	
Język wykładowy: polski/angielski*	
Cykl kształcenia od	2024/25
Kod przedmiotu	W04IST-SI0003G
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)	25	50			
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,8	1,6			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wymienia i opisuje podstawowe elementy składowe komputera.
2. Definiuje podstawowe cechy użytkowe komputera

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie sposobów reprezentacji liczb stałopozycyjnych i podstaw arytmetyki dla tych liczb.
 C2 Poznanie metod redukcji wyrażeń boolowskich.
 C3 Poznanie prostych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych
 C4 Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu projektowania prostych układów cyfrowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna sposoby reprezentacji liczb w systemach stałopozycyjnych, metody konwersji liczb i sposoby realizacji operacji arytmetycznych.

PEU_W02 Zna podstawowe metody redukcji wyrażeń boolowskich,

PEU_W03 Zna podstawowe układy kombinacyjne i sekwencyjne,

PEU_W04 Zna podstawowe zasady projektowania najprostszycy układów cyfrowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Struktura a architektura komputera. Krótka historia komputerów – ewolucja, wydajność, ekologiczność komputerów. Sygnały analogowe i cyfrowe, bit, bajt.	2
Wy2	Systemy liczbowe: binarny, ósemkowy, szesnastkowy, kod NKB, uzupełnienia.	2
Wy3	Reprezentacja liczb całkowitych i naturalnych, reprezentacja znak-moduł, reprezentacja uzupełnienia do dwóch. Konwersje liczb.	2
Wy4	Arytmetyka liczb całkowitych (binarnych) – negowanie, dodawanie i odejmowanie, mnożenie, dzielenie.	2
Wy5	Arytmetyka liczb całkowitych (dziesiętnych) – negowanie, dodawanie i odejmowanie, mnożenie, dzielenie.	2
Wy6	Reprezentacja zmiennopozycyjna. Norma IEEE 754. Arytmetyka zmiennopozycyjna.	2
Wy7	Algebra Boole'a, tablica prawdy, tożsamości algebry Boole'a, Prawa de Morgana, funkcje boolowskie.	2
Wy8	Bramki logiczne.	2
Wy9	Minimalizacja funkcji kombinacyjnych (logicznych) – metoda przekształceń formalnych, mapy Karnaugh oraz implikantów prostych.	2
Wy10	Przykłady połączeń i zastosowań układów bramek logicznych, definicja układu kombinacyjnego, proste układy kombinacyjne, układy arytmetyczne: sumatory, komparatory;	2
Wy11	Układy kombinacyjne cd. Układy rodziny TTL	2
Wy12	Układy sekwencyjne: definicja, typy przerzutników, tablica wzbudzeń, diagram stanów.	2
Wy13	Projektowanie układów kombinacyjnych – sposób projektowania układu kombinacyjnego, hazard statyczny.	2
Wy14	Projektowanie synchronicznych układów sekwencyjnych – definicja układu sekwencyjnego (układy Mealy'ego oraz Moore'a), dodatkowo projektowanie liczników.	2
Wy15	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Omówienie organizacji i programu zajęć. Wprowadzenie do zagadnień ćwiczeń.	2

Ćw2	Metody konwersji liczb dla różnych zapisów stałopozycyjnych systemów liczbowych.	2
Ćw3	Sposoby kodowania liczb. Kody binarne, BCD	2
Ćw4	Uzupełnienia, kody uzupełnieniowe.	2
Ćw5	Arytmetyka stałoprzecinkowa liczb binarnych oraz w zapisie uzupełnieniowym.	2
Ćw6	Arytmetyka liczb BCD i EXCESS-3 oraz w zapisie uzupełnieniowym.	2
Ćw7	Kolokwium I	2
Ćw8	Arytmetyka stałoprzecinkowa – mnożenie i dzielenie liczb.	2
Ćw9	Metoda Bootha mnożenia liczb.	2
Ćw10	Arytmetyka zmiennoprzecinkowa – dodawanie, mnożenie liczb.	2
Ćw11	Podstawy algebry Boole'a. Minimalizowanie funkcji metoda implikantów prostych.	2
Ćw12	Mapy Karnaugh, rysowanie schematów dla uproszczonych funkcji	2
Ćw13	Inne zagadnienia np. wykrywanie hazardu, minimalizowanie tego zjawiska, poprawianie schematów. Powtórka materiału.	2
Ćw14	Kolokwium II	2
Ćw15	Powtórka materiału, wykonywanie wybranych zadań z wcześniejszych ćwiczeń.	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

WYKŁAD:

N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, wspierany prezentacjami multimedialnymi

ĆWICZENIA:

N2. Ćwiczenia 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	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04	Punkty uzyskane z kolokwium w formie pisemnej – maksymalnie 100 punktów					
F2	PEU_W01 PEU_W02	Punkty uzyskane na podstawie aktywności na ćwiczeniach – maksymalnie 40 punktów Punkty uzyskane na podstawie kolokwium z ćwiczeń 2 · 20 pkt = 40 pkt. Sumarycznie 40 pkt. + 40 pkt.					
Sposób przeliczenia punktów na ocenę końcową							
F1 + F2	[0,99)	[99,115)	[115,130)	[130,145)	[145,160)	[160,175)	[175,180]
P	2,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] C. Zieliński: Podstawy projektowania układów cyfrowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012
 [2] B. Pochopień: Arytmetyka systemów cyfrowych, WPS, Gliwice 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] L. Null, J. Lobur, Struktura organizacyjna i architektura systemów komputerowych, Helion 2004
 [2] A. Tanenbaum, Strukturalna organizacja systemów komputerowych, Helion 2006
 [3] W. Komorowski, Krótki kurs architektury i organizacji komputerów, MIKOM 2004
 [4] A. Skorupski: Podstawy techniki cyfrowej, WKŁ, Warszawa 2004,
 [5] Materiały przygotowane przez prowadzącego kurs.

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

**prof. Leszek Borzemski, leszek.borzemski@pwr.edu.pl
 Krzysztof Billewicz, krzysztof.billewicz@pwr.edu.pl**

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Paradygmaty programowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Programming Paradigms
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*
Forma studiów:	stacjonarna /niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Język wykładowy:	polSKI/angielski*
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0019G
Grupa kursów:	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75	50	50		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3	2	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5	0,8	1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1. Znajomość podstaw programowania obiektowego i umiejętność programowania w języku Java.
2. Znajomość podstawowych algorytmów i struktur danych.

CELE PRZEDMIOTU
C1 Poznanie podstawowych paradygmatów programowania i używanych w nich konstrukcji językowych.
C2 Zdobycie umiejętności wykorzystania technik programistycznych, właściwych dla wybranego paradygmatu programowania.
C3 Zdobycie umiejętności łączenia mechanizmów z różnych paradygmatów w jednym programie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Nazywa i charakteryzuje podstawowe paradygmaty programowania

PEU_W02 Wie, jakie języki programowania wspierają te paradygmaty

PEU_W03 Zna typowe dla omawianych paradygmatów mechanizmy językowe

PEU_W04 Zna najważniejsze mechanizmy abstrakcji w językach programowania

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Implementuje programy zgodnie z podaną specyfikacją

PEU_U02 Potrafi wybrać odpowiedni dla realizacji konkretnego celu paradygmat

PEU_U03 Właściwie dobiera mechanizmy dostępne w języku programowania w zależności od problemu

PEU_U04 Korzysta ze standardowej dokumentacji języka programowania

PEU_U05 Wykorzystuje nowoczesne środowisko (np. IntelliJ, Eclipse) oraz narzędzia programistyczne

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu; programowanie funkcyjne w środowisku interakcyjnym	2
Wy2	Podstawy programowania funkcyjnego: postać zwinięta i rozwinięta funkcji, rekursja ogonowa, dopasowanie do wzorca	2
Wy3	Funkcje wyższych rzędów; programowanie wyższego rzędu	2
Wy4	Algebraiczne typy danych: definiowanie i wykorzystanie	2
Wy5	Ewaluacja gorliwa i leniwa; strumienie; przekazywanie argumentów	2
Wy6	Efekty obliczeniowe; programowanie imperatywne	2
Wy7	Abstrakcyjne typy danych	2
Wy8	Programowanie obiektowe I: przypomnienie znanych konstrukcji językowych	2
Wy9	Programowanie obiektowe II: nowe konstrukcje językowe, m.in. cechy, domieszki, klasy przypadku	2
Wy10	Wariantność i polimorfizm ograniczeniowy w językach Scala i Java	2
Wy11	Programowanie współbieżne I: wątki z pamięcią współdzieloną, mechanizmy niskopoziomowe	2
Wy12	Programowanie współbieżne II: przesyłanie komunikatów; mechanizm aktorów	2
Wy13	Paradygmat funkcyjny w języku Java. Biblioteka Stream API	2
Wy14	Zdarzenia i ich obsługa: wykorzystanie w GUI. Typy nominalne i strukturalne; system typów w języku Scala	2
Wy15	Programowanie logiczne w języku Prolog	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Informacje administracyjne; przedstawienie warunków zaliczenia	1
Ćw2	Podstawy programowania funkcyjnego; dopasowanie do wzorca	2

Ćw3	Funkcje wyższych rzędów; algebraiczne typy danych	2
Ćw4	Ewaluacja gorliwa i leniwa; efekty obliczeniowe	2
Ćw5	Abstrakcyjne typy danych; podstawy programowania obiektowego	2
Ćw6	Zaawansowane mechanizmy programowania obiektowego; wariantność i polimorfizm ograniczeniowy	2
Ćw7	Programowanie współbieżne z użyciem wątków	2
Ćw8	Programowanie współbieżne z przesyłaniem komunikatów; zdarzenia i ich obsługa; paradygmat funkcyjny w języku Java	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przedstawienie zasad oceny; zapoznanie z zasadami BHP; wprowadzenie do wykorzystywanego środowiska programistycznego	2
La2	Programowanie funkcyjne w środowisku interakcyjnym	2
La3	Proste funkcje z wykorzystaniem mechanizmu dopasowania do wzorca	2
La4	Funkcje wyższego rzędu	2
La5	Funkcje z algebraicznymi typami danych (np. drzewa)	2
La6	Funkcje na listach i/lub drzewach leniwych	2
La7	Funkcje z efektami obliczeniowymi	2
La8	Program obiektowy z hierarchią klas	2
La9	Program obiektowy, wykorzystujący cechy i domieszki	2
La10	Program obiektowy z hierarchią klas generycznych; wariantność	2
La11	Program współbieżny z wątkami	2
La12	Programy wykorzystujące mechanizm aktorów	2
La13	Programy wykorzystujące paradygmaty funkcyjny w języku Java oraz bibliotekę Stream API (m.in. strumienie równoległe)	2
La14	Program z obsługą zdarzeń	2
La15	Wystawienie ocen	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład wspierany prezentacjami multimedialnymi
N2. System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych, ogłoszeń i zadań
N3. Wybrane nowoczesne środowisko oraz narzędzia programistyczne

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 – U04	Oceny za rozwiązywanie na ćwiczeniach wcześniej ogłoszonych list zadań
F2	PEU_U01- U05	Oceny cząstkowe za programy pisane w czasie laboratorium. Wyliczone zgodnie z zasadami, podanymi przez prowadzącego na pierwszych zajęciach.

F3	PEU_W01 – W04	Egzamin pisemny.
P Ocena końcowa z kursu jest oceną z egzaminu, która może zostać zmodyfikowana o 0,5 w górę lub w dół, w zależności od aktywności na ćwiczeniach i laboratoriach.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> [1] Materiały, przygotowane przez prowadzącego kurs. [2] M.Odersky, L.Spoon, B.Venners, Programming in Scala, Artima 2016 [3] V.Sharma, Scala. Nauka programowania, Helion 2019 [4] J.Hickey, Introduction to Objective Caml, Internet [5] A. Miller, S.Halloway, A.Bedra Programming Clojure (The Pragmatic Programmers), Pragmatic Bookshelf 2018 <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> [1] R. Olsen, Getting Clojure, Pragmatic Bookshelf 2018 [2] D. Higginbotham, Clojure for the Brave and True: Learn the Ultimate Language and Become a Better Programmer, No Starch Press 2015 [3] E.Chailoux, P.Manoury, B.Pagano, Developing Applications with Objective Caml, Internet [4] K.D. Lee, Foundations of Programming Languages, Springer 2017 [5] A.Prokopec, Learning Concurrent Programming in Scala, Packt 2017 [6] R.W.Sebesta, Concepts of Programming Languages, Addison-Wesley 2012 [7] P.Van Roy, S.Haridi, Programowanie. Koncepcje, techniki i modele, Helion 2005 [8] Dokumentacje używanych języków programowania
NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)
Dariusz Gall, dariusz.gall@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy Internetu Rzeczy
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Introduction to IoT
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	-
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0031W, W04IST-SI0032L
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)	egzamin		zaliczenie		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,6		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Następujące kursy akademickie są zaliczone lub równoważna im wiedza i umiejętności są posiadane:

1. Programowanie strukturalne i obiektowe.
2. Architektura komputerów.
3. Sieci komputerowe.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy na temat podstaw teoretycznych Internetu Rzeczy oraz programowania urządzeń w nim funkcjonujących.
- C2. Nabycie podstawowych praktycznych umiejętności w zakresie programowania urządzeń Internetu Rzeczy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEU_W01 - nabywa podstawową wiedzę na temat podstaw teoretycznych Internetu Rzeczy oraz programowania urządzeń w nim funkcjonujących.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - nabywa podstawowe praktyczne umiejętności w zakresie programowania urządzeń Internetu Rzeczy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do Internetu Rzeczy (ang. <i>Internet of Things</i> - IoT). Urządzenia w Internecie Rzeczy. Wyzwania związane z Internetem Rzeczy	2
Wy2	Urządzenia Internetu Rzeczy i mikrokontrolery. Języki wysokiego poziomu w programowaniu urządzeń IoT i mikrokontrolerów	2
Wy3	Wprowadzenie do programowania mikrokontrolerów w urządzeniach IoT (część I)	2
Wy4	Wprowadzenie do programowania mikrokontrolerów w urządzeniach IoT (część II)	2
Wy5	Wprowadzenie do programowania mikrokontrolerów w urządzeniach IoT (część III)	2
Wy6	Urządzenia wejścia i wyjścia	2
Wy7	Sensory, elementy sygnalizacyjne i wykonawcze	2
Wy8	Interfejsy komunikacji lokalnej i magistrale urządzeń Internetu Rzeczy	2
Wy9	Technologie bezprzewodowe dla Internetu Rzeczy	2
Wy10	Protokół IP w warstwie sieciowej Internetu Rzeczy	2
Wy11	Protokoły aplikacyjne w Internecie Rzeczy	2
Wy12	Architektura i projektowanie Internetu Rzeczy	2
Wy13	Pozyskiwanie, gromadzenie i analiza dużych ilości danych generowanych przez urządzenia Internetu Rzeczy	2
Wy14	Bezpieczeństwo i prywatność w Internecie Rzeczy	2
Wy15	Internet Rzeczy w praktyce - przykłady	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do laboratorium. Szkolenie BHP. Wprowadzenie do pracy z podstawowymi zestawami sprzętowymi	2
La2	Porty I/O oraz wykorzystanie przycisków i diod świecących. Sterowanie z wykorzystaniem PWM	2
La3	Eliminacja drgań styków. Wielozadaniowość. Wyświetlacz LCD	2
La4	Komunikacja łączem szeregowym. Przetwornik analogowo-cyfrowy	2
La5	Przerwania. Enkoder	2
La6	Czujnik temperatury. Własne biblioteki programowe	2
La7	Wprowadzenie do pracy z zaawansowanymi zestawami sprzętowymi	2
La8	Programowanie zaawansowanych zestawów sprzętowych	2
La9	Urządzenia peryferyjne i komunikacja z nimi (część 1)	2
La10	Urządzenia peryferyjne i komunikacja z nimi (część 2)	2
La11	MQTT - przykład protokołu transmisji danych w sieciach Internetu Rzeczy	2
La12	Programowanie dla Internetu Rzeczy - zadanie programistyczne (część 1)	2
La13	Programowanie dla Internetu Rzeczy - zadanie programistyczne (część 2)	2
La14	Programowanie dla Internetu Rzeczy - zadanie programistyczne (część 3)	2
La15	Prezentacja wyników zadania programistycznego Wystawienie ocen	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny. N2. Laboratoria. N3. Konsultacje dla studentów. N4. Praca własna – przygotowanie do laboratoriów. N5. Praca własna – nauka podstaw teoretycznych.

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	Aby zaliczyć wykład należy uzyskać ponad połowę punktów na egzaminie z podstaw teoretycznych. Jeśli powyższe jest spełnione, to skala ocen jest następująca: P - Suma punktów w procentach. <u>Zakres P : Ocena</u> 100 – 91% : 5,0 (bardzo dobry) 90 – 81% : 4,5 (dobry plus) 80 – 71% : 4,0 (dobry) 70 – 61% : 3,5 (dostateczny plus) 60 – 51% : 3,0 (dostateczny) 50 - 0% : 2.0 (niedostateczny)
F1 (laboratorium)	PEU_U01	Sprawdziany wiedzy z zakresu przygotowania teoretycznego do laboratorium i umiejętności praktycznych uzyskanych na laboratorium.

F2 (laboratorium)	PEU_U01	Ocena efektów zadania programistycznego.
P (laboratorium)	PEU_U01	<p>Aby zaliczyć laboratorium należy uzyskać ponad połowę punktów możliwą do zdobycia łącznie na sprawdzianach praktycznych (F1) oraz za zadanie programistyczne (F2).</p> <p>Nieobecności studenta mogą stanowić podstawę do niezaliczenia kursu. Liczba nieobecności studenta nie może przekraczać limitu określonego przez prowadzącego.</p> <p>Jeśli powyższe są spełnione, to skala ocen jest następująca:</p> <p>Suma punktów w procentach $P = F1+F2$.</p> <p><u>Zakres P : Ocena</u></p> <p>100 – 91% : 5,0 (bardzo dobry) 90 – 81% : 4,5 (dobry plus) 80 – 71% : 4,0 (dobry) 70 – 61% : 3,5 (dostateczny plus) 60 – 51% : 3,0 (dostateczny) 50 - 0% : 2.0 (niedostateczny)</p>

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Anil Kumar, Jafer Hussain, Anthony Chun, Connecting the Internet of Things : IoT Connectivity Standards and Solutions, Apress, 2023
- [2] Rob Barton, Gonzalo Salgueiro, David Hanes: IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things, Cisco Press, 2017
- [3] Giacomo Veneri, Antonio Capasso, Hands-On Industrial Internet of Things. Packt Publishing, 2018
- [4] A. Minter, Analytics for the Internet of Things (IoT). Packt Publishing, 2017.
- [5] Perry Lea: Internet of Things for Architects, Packt Publishing, 2018
- [6] Arvind Ravulavaru: Enterprise Internet of Things Handbook, Packt Publishing, 2018
- [7] Andrew Minter: Analytics for the Internet of Things (IoT), Packt Publishing, 2017

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Dokumentacja techniczna urządzeń i mikrokontrolerów omawianych lub wykorzystywanych w ramach kursu na stronach producentów i dystrybutorów.

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

dr inż. Krzysztof Chudzik, Krzysztof.Chudzik @ pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy Inżynierii Oprogramowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Basics of Software Engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0020G
Grupa kursów:	TAK

	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	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	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)	0,6	1,4			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
Umiejętność programowania w wybranym języku programowania wysokiego poziomu, np. JAVA, C++, C#.

CELE PRZEDMIOTU
C1 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu inżynierii oprogramowania w tym znajomość: procesów i metodyk wytwarzania oprogramowania, modeli cyklu życia, zagadnień inżynierii wymagań oraz problemów testowania oprogramowania
C2 Zdobycie praktycznych umiejętności w zakresie inżynierii wymagań i specyfikowania testów oprogramowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna modele cyklu życia oprogramowania i języki specyfikacji systemów informatycznych

PEU_W02 Rozumie potrzebę stosowania metodyk w procesie wytwarzania oprogramowania

PEU_W03 Rozumie konieczność testowania oprogramowania; rozróżnia rodzaje testów i poziomów testowania, definiuje przypadki testowe

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Analizuje podany opis potrzeb użytkownika w celu sformułowania wymagań na oprogramowanie

PEU_U02 Potrafi zapisać (w postaci historyjek) oraz zamodelować (model przypadków użycia w j. UML) wymagania na oprogramowanie

PEU_U03 Umie opracować model danych (diagram klas w j. UML)

PEU_U04 Specyfikuje formalnie ograniczenia dziedzinowe na system (j. OCL)

PEU_U05 Umie wyspecyfikować testy jednostkowe dla podanego kodu programu oraz testy akceptacyjne dla podanych historyjek

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wyk 1	Wprowadzenie do Inżynierii Oprogramowania. Modele cyklu życia	2
Wyk 2	Metodyki wytwarzania oprogramowania. Inżynieria wymagań. Wstęp do UML.	3
Wyk 3	Modelowanie behawioralne. Specyfikacja przypadków użycia, diagram aktywności.	2
Wyk 4	Modelowanie struktury (model danych) systemów informatycznych	2
Wyk 5	Makietowanie interfejsu systemu jako technika weryfikacji wymagań: normy, projektowanie, narzędzia makietowania,	2
Wyk 6	Jakość oprogramowania; Testowanie	2
Wyk 7	OCL	1
Wyk 8	Kolokwium końcowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw. 1	Wprowadzenie	1
Ćw. 2	Wstęp do analizy biznesowej	2
Ćw 3	Specyfikowanie wymagań.	4
Ćw 4	Diagram przypadków użycia	4
Ćw 5	Diagram klas	8
Ćw 6	Diagram aktywności	6
Ćw 7	Formalna specyfikacja reguł dziedzinowych	4
Ćw 8	Kolokwium	1
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny, wspierany prezentacjami multimedialnymi
N2. Przykłady oprogramowania do modelowania i testowania oprogramowania.
N3. Przykładowe szablony dokumentów stosowanych w procesach inżynierii oprogramowania

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 – prezentacja	PEU_W01-W03 PEU_U01-U05	Praca pisemna oraz prezentacja treści na zajęciach. Prezentacja uznawana jest za zaliczoną pozytywnie, o ile zawierać będzie co najmniej połowę treści wskazanych jako obligatoryjne dla tematu.
F2 – ocena z kolokwium z ćwiczeń / aktywność na ćwiczeniach	PEU_W01-W03 PEU_U01-U05	Kolokwium - praca pisemna (zadania do rozwiązania) sprawdzająca umiejętności z zakresu ćwiczeń. Z pracy przyznawana będzie ocena pozytywna jeżeli student uzyska co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów. Punkty za aktywność zaliczane są na poczet punktów z kolokwium.
F3 – ocena z kolokwium z wykładu	PEU_W01-W03	Kolokwium - praca pisemna sprawdzająca wiedzę i umiejętności z zakresu wykładu. Z testu przyznawana jest ocena pozytywna, jeżeli student zdobędzie przynajmniej 50% maksymalnej liczby punktów.
P – ocena końcowa obliczana jako: $0.3 \cdot F1 + 0.3 \cdot F2 + 0.4 \cdot F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] K. Sacha, Inżynieria oprogramowania, PWN, Warszawa, 2010
[2] R. Pawlak, Testowanie oprogramowania. Podręcznik dla początkujących (ebook). Helion 2014
[3] Wrycza&al., UML 2.x, Ćwiczenia zaawansowane, Helion 2012
[4] OMG® Unified Modeling Language® (OMG UML®)
<http://www.omg.org/spec/UML/2.5.1>
[5] Materiały z wykładu

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Jerome H. Saltzer, M. Frans Kaashoek, Principles of Computer System Design: An Introduction, Morgan Kaufmann, 2009
[2] Harold Abelson, Gerald Jay Sussman, Structure and Interpretation of Computer Programs, Javascript edition, The MIT Press, 2022
[3] Chris Hanson, Gerald Jay Sussman, Software Design for Flexibility, The MIT Press, 2021

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

Krystian Wojtkiewicz, krystian.wojtkiewicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy inżynierii oprogramowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Basics of Software Engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0020L
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			25		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			0,8		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
Programowanie w wybranym języku programowania (np. JAVA)

CELE PRZEDMIOTU
C1 Zdobycie praktycznych umiejętności w zakresie inżynierii wymagań i specyfikowania testów dla oprogramowania

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Analizuje podany opis potrzeb użytkownika w celu sformułowania wymagań na oprogramowanie

PEU_U02 Potrafi zapisać (w postaci historyjek) oraz zamodelować (model przypadków użycia w j. UML) wymagania na oprogramowanie; umie przygotować scenariusze przypadków użycia

PEU_U03 Umie wykonać prototyp interfejsu w wybranym narzędziu

PEU_U04 Umie opracować model danych systemu (diagram klas w j.UML); specyfikuje formalnie ograniczenia biznesowe na system (j. OCL)

PEU_U05 Umie wyspecyfikować testy jednostkowe dla podanego kodu programu

PEU_U06 Formułuje i opracowuje przypadki testowe

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie	1
La2	Opracowanie wizji systemu i historyjek użytkownika	2
La3	Opracowanie modelu przypadków użycia (diagramPU)	2
La4	Specyfikacja scenariuszy przypadków użycia	2
La5	Opracowanie prototypu interfejsu	2
La6	Specyfikacja modelu danych projektowanego systemu (diagram klas)	2
La7	Formalna specyfikacja ograniczeń biznesowych	2
Lab8	Specyfikacja testów jednostkowych; Specyfikacja testów akceptacyjnych	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Przykłady dokumentów stosowanych w procesach inżynierii oprogramowania

N2. System e-learningowy używany do publikacji tematyki zajęć, zbierania rozwiązań zadań i przekazywania ogłoszeń.

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 – zestaw zagadnień dla tematu „Specyfikacja wymagań”	PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03,	Rozwiązania są opracowywane przez studentów głównie podczas zajęć dydaktycznych (wyjątkowo – poza nimi). Nauczyciel prowadzący przedmiot ocenia rozwiązanie zadań przygotowane przez studenta – zazwyczaj podczas trwania zajęć dydaktycznych na terenie Uczelni. Ocena F1 jest zależna od zakresu, jakości i poziomu merytorycznego wykonanej pracy. Studenci są powiadamiani o ocenach F1 bezpośrednio. (40% całkowitych punktów)

F2 – zestaw zagadnień dla tematu „Model domenowy”	PEU_U04, PEU_U05,	Rozwiązania są opracowywane przez studentów głównie podczas zajęć dydaktycznych (wyjątkowo – poza nimi). Nauczyciel prowadzący przedmiot ocenia rozwiązanie zadań przygotowane przez studenta – zazwyczaj podczas trwania zajęć dydaktycznych na terenie Uczelni. Ocena F2 jest zależna od zakresu, jakości i adekwatności (do Specyfikacji wymagań) wykonanej pracy. Studenci są powiadamiani o ocenach F2 bezpośrednio. (30% całkowitych punktów)
F3 – zestaw zagadnień dla tematu „Testowanie”	PEU_U06, PEU_U07,	Rozwiązania są opracowywane przez studentów głównie podczas zajęć dydaktycznych (wyjątkowo – poza nimi). Nauczyciel prowadzący przedmiot ocenia rozwiązanie zadań przygotowane przez studenta – zazwyczaj podczas trwania zajęć dydaktycznych na terenie Uczelni. Ocena F3 jest zależna od zakresu i kompletności wykonanej pracy. Studenci są powiadamiani o ocenach F3 bezpośrednio. (30% całkowitych punktów)
<p>P- ocena końcowa Zaliczenie laboratorium wymaga uzyskania co najmniej 40% pkt, ale w ramach każdego z 3 zestawów (Specyfikacja wymagań, Model domenowy, Testowanie) student musi uzyskać co najmniej 20% pkt każdego z nich.</p> <p>Ocena P jest obliczana wg skali:</p> <p><40% kompletu punktów - ndst.</p> <p><40%, 50%) - dst</p> <p><50%, 60%) - dst +</p> <p><60%, 70%) - dobry</p> <p><70%, 80%) - dobry +</p> <p><80%, 90%) – bardzo dobry</p> <p>> 90% - celujący</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] K. Sacha, Inżynieria oprogramowania, PWN, Warszawa, 2010
- [2] Andy Hunt, Dave Thomas, JUnit. Pragmatyczne testy jednostkowe w Javie. Helion, 2006
- [3] R. Pawlak, Testowanie oprogramowania. Podręcznik dla początkujących (ebook). Helion 2014
- [4] Materiały z wykładu

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

Dr inż. Krystian Wojtkiewicz, krystian.wojtkiewicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy przedsiębiorczości
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Basics of entrepreneurship
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W08IST-SI0002W
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,4				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
Brak

CELE PRZEDMIOTU
C1 Zdobycie wiedzy w zakresie przedsiębiorczości
C2 Poznanie instrumentów (strategii, modeli, metod) funkcjonowania przedsiębiorstw

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 ma uporządkowaną wiedzę z zakresu tworzenia form organizacyjnoprawnych prowadzenia działalności gospodarczej w aspekcie tworzenia nowych przedsiębiorstw,
- PEU_W02 charakteryzuje i zna podstawowe obszary pozyskiwania kapitału i strategię, modele, metody zarządzania i rozwoju organizacja gospodarczą

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 potrafi wyszukać i zinterpretować wiedzę związaną z przedsiębiorczością
- PEU_U02 potrafi skonstruować biznesplan nowego przedsiębiorstwa

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 nabędzie aktywną postawę przedsiębiorczą do realizacji przedsięwzięć o charakterze innowacyjnym i umiejętność kreatywnego myślenia

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Definiowanie przedsiębiorczości i instytucje wspierające	2
Wy2	Miejsca występowania przedsiębiorczości (gospodarstwa domowe, instytucje administracyjne i rynek)	2
Wy3	Rodzaje przedsiębiorczości- charakter działalności	2
Wy4	Wymiana informacji – BIK , BIG, GUS	2
Wy5	Źródła pozyskiwania kapitału	2
Wy6	Dobór form opodatkowania: CIT, PIT	2
Wy7	Ubezpieczenia społeczne w prowadzeniu firmy- ZUS	2
Wy8	Inwestycje rzeczowe i finansowe	2
Wy9	Elementy biznesplanu i budżetu	2
Wy10	Zarządzanie ryzykiem w biznesie	2
Wy11	Modele biznesowe i strategia marketingowa	2
Wy12	Bezpieczeństwo elektronicznego biznesu- KIR	2
Wy13	Ochrona własności intelektualnej	2
Wy14	Sprawdzenie poziomu wiedzy studentów. Kolokwium zaliczeniowe	2
Wy15	Reasumpcja – analiza i dyskusja wyników kolokwium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 prezentacja multimedialna
N2 raporty

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02,PEU_U01 , PEU_U02	Pomiar kreatywnego myślenia przez udział w dyskusji na zajęciach (wykładzie)
F2	PEU_W01, PEU_W02,PEU_U01 , PEU_U02	Pomiar wiedzy przez, przygotowanie semestralnej pracy pisemnej
F3	PEU_K01	Pomiar wiedzy przez przygotowanie prezentacji
P = 0,25F1 + 0,5F2 + 0,25F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] W.Kasprzak, K.Pelc, Innowacje. Strategie techniczne i rozwojowe, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2012
- [2] G.Gierszewska, B.Olszewska, J.Skonieczny, Zarządzanie strategiczne dla inżynierów, PWE, Warszawa 2012
- [3] J.Skonieczny (red.), Kształtowanie zachowań innowacyjnych, przedsiębiorczych i twórczych w edukacji inżyniera, Wydawnictwo Indygo Zahir Media, Wrocław, 2011
- [4] P.Drucker, Natchnienie i fart czyli innowacja i przedsiębiorczość, Wydawnictwo Studia Emka, Warszawa 2004

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] K. Matusiak (red.), Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć, PARP, Warszawa 2005
- [6] A.Sosnowska, S. Łobejko, A.Kłopotek, J.Brdulak, A.Rutkowska-Brdulak, K.Zbikowska, Jak wdrażać innowacje technologiczne w firmie, PARP, Warszawa 2005
- [7] J.G. Wissema, Technostarterzy. Dlaczego i jak?, PARP, Warszawa 2005
- [8] A. Bąkowski, T. Cichocki, G. Gromada, J. Guliński, S. Kmita, T. Krzyżyński, U. Marchlewicz, K. Matusiak, D. Trzmielak, J. Wajda, K. Zasiadły, Innowacyjna przedsiębiorczość akademicka, PARP, Warszawa 2005

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr inż. Agnieszka Parkitna, agnieszka.parkitna@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Praktyka zawodowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Practical training
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I stopień
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0033Q
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				180	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				180	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				6	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				6	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)				6	

⁶
*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Dopuszczenie do realizacji praktyki przez pełnomocnika ds. praktyk

CELE PRZEDMIOTU

C1 Konfrontacja wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, zdobytych podczas zajęć dydaktycznych przewidzianych programem studiów, z rzeczywistymi wymaganiami stawianymi przez pracodawców.

C2 Zdobywanie doświadczenia praktycznego i zawodowego, poznanie podstawowego wyposażenia technicznego i technologicznego firmy, organizacji pracy oraz procesów i procedur obowiązujących w firmie.

C3 Zapoznanie się ze specyfiką środowiska zawodowego oraz kształtowanie konkretnych umiejętności zawodowych związanych bezpośrednio z miejscem realizacji praktyki.
 C4 Doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej i zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania.
 C5 Profesjonalizacja zachowań zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności technicznych (otwartości na nowe technologie i świadomości związanej z ochroną środowiska).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Posiada umiejętność pracy indywidualnej oraz pracy w zespole.

PEU_U02 Umie wykorzystywać z zdobytą wiedzę do twórczego analizowania i rozwiązywania problemów informatycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Jest świadomy odpowiedzialności za pracę własną,

PEU_K02 Jest otwarty na wymianę myśli i nowe wyzwania.

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Indywidualne zadania dla każdego studenta w zależności od wyboru miejsca realizacji praktyki	180
	Suma godzin	180

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja wprowadzająca w działalność firmy.

N2. Konsultacje.

N3. Specjalistyczny sprzęt i oprogramowanie stosowane w firmie.

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, PEU_U02, PEU_K01 PEU_K02	Ocena indywidualna (2,0....5,5) stopnia spełnienia wymagań zawartych w „Regulaminie praktyk” na podstawie pisemnego sprawozdania z odbytej praktyki zawodowej.
P=F1		

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

Opiekun praktyk zawodowych dla kierunku Informatyka Stosowana

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

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Problemy społeczne i zawodowe informatyki	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: IT Social and Professional Problems	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka Stosowana	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0007W
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)					
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,4				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
brak

CELE PRZEDMIOTU
C1. Wykształcenie umiejętności rozwiązywania problemów społecznych oraz prawnych związanych z informatyką i z wykonywaniem zawodu informatyka. Wykształcenie kompetencji w zakresie prawa autorskiego, praw pokrewnych oraz prawa patentowego. Dostarczenie wiedzy o naturze prawa autorskiego, o jego przedmiotowej i podmiotowej części. Nabycie praktycznej wiedzy z zakresu osobistego i majątkowego prawa autorskiego w odniesieniu do produktów o charakterze informatycznym.
C2. Wykształcenie świadomości ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków

działalności inżyniera-informatyka, w tym jej skutków prawnych oraz wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01. Student posiada wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej i przemysłowej związanej z produktem informatycznym. Student posiada wiedzę z zakresu prawa autorskiego i patentowego, ze szczególną znajomością rozwiązań w zakresie praw osobistych i majątkowych. Student posiada wiedzę z zakresu oceny ryzyka związanego z ochroną własności intelektualnej i przemysłowej. Student posiada praktyczną wiedzę w zakresie wdrażania ochrony utworów o charakterze informatycznym powstających w ramach pracy indywidualnej oraz grupowej. Student posiada kompetencje w zakresie rozumienia i formułowania licencji. Posiada wiedzę z zakresu transferu majątkowych praw autorskich. Rozumie istotę dozwolonego użytku oraz użytku publicznego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01. Student posiada umiejętność dostrzegania społecznych aspektów wykonywanego zawodu. Posiada umiejętności kreatywnego myślenia i stosowania prawa zarówno w pracy indywidualnej jak i grupowej.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe. Wprowadzenie.	2
Wy2	Przygotowanie, projektowanie, produkcja i eksploatacja oprogramowania w kontekście społecznym i prawnym.	2
Wy3	Własność intelektualna. Definicje, znaczenie praktyczne i prawne, przykłady.	2
Wy4	Przedmiot i podmiot prawa autorskiego. Szczególne uregulowania prawne w zakresie przedmiotów i podmiotów związanych z informatyką.	2
Wy5	Autorstwo utworów indywidualnych i zbiorowych. Prawa autorskie osobiste, sposób ochrony oraz zakres używania.	2
Wy6	Prawo autorskie osobiste. Czas trwania osobistych praw autorskich. Atrybuty prawa autorskiego osobistego oraz zakres ich ochrony.	2
Wy7	Prawo autorskie majątkowe i jego stosowanie. Przykłady z zakresu ochrony produktu informatycznego.	2
Wy8	Dozwolony użytek. Użytek publiczny. Wyłączenia z ochrony.	2
Wy9	Prawo autorskie w instytucjach naukowych i edukacyjnych.	2
Wy10	Tworzenie oprogramowania i dokumentacji z poszanowaniem prawa autorskiego.	2
Wy11	Odpowiedzialność karna z tytułu naruszenia prawa autorskiego. Przestępstwa komputerowe. Badania kryminalistyczne.	2
Wy12	Prawo ochrony własności przemysłowej. Definicje. Zakres stosowania.	2
Wy13	Patenty. Znaki towarowe. Rejestracja. Regulacje w zakresie ochrony własności przemysłowej w Polsce i w Europie. Prawo własności	2

	przemysłowej oraz prawo autorskie w kontekście etycznym i społecznym.	
Wy14	Kolokwium	2
Wy15	Licencje. Zbiorowe zarządzanie prawami autorskimi. Ryzyko zawodowe. Niezawodność i bezpieczeństwo prawne 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		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja multimedialna
N2. Konsultacje
N3. Strona internetowa kursu
N4. Publikacje naukowe z zakresu tematyki kursu

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_K01	pytania i dyskusja w trakcie zajęć, kolokwium
F2		
F3		
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Cohen J. E.: Copyright in a global information economy. Aspen Publishers 2010.
- [2] Okediji C. L. & Orourke: Copyright Law. Aspen Publishers 2010.
- [3] Thies Ch.: Computer Law and Ethics. Mercury Learning & Information 2013.
- [4] Ustawa o prawie autorskim z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dz. U. 1994 nr 24 poz. 83 (z późniejszymi zmianami)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] McJohn S. M.: Examples & Explanations: Copyright. Aspen Publishers 2012.

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

Arkadiusz Liber, Arkadiusz.Liber@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Programowanie systemów webowych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Web Systems Programming	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka stosowana	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu	W04IST-SI0811G
Grupa kursów	TAK

	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)	X				
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,4		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1. Umiejętność programowania strukturalnego i obiektowego w zakresie podstawowym
2. Znajomość podstaw baz danych

CELE PRZEDMIOTU
C1 Zdobyć wiedzy i nabycie umiejętności w zakresie wytwarzania systemów informatycznych opartych na modelu klient-serwer wykorzystujących do komunikacji protokół HTTP.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Rozpoznaje i tłumaczy działanie wybranych poleceń języków programowania Weba

PEU_W02 Wybiera właściwe technologie do zaprogramowania komponentów systemów webowych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Adaptuje, aranżuje i reorganizuje działające systemy lub ich komponenty zgodnie z przedłożonymi wymaganiami

PEU_U02 Samodzielnie konstruuje proste systemy webowe zgodnie z przedłożonymi wymaganiami

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Prezentuje wyniki swojej pracy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Internet i WWW – wprowadzenie w tematykę, protokół HTTP	2
Wy2	Wprowadzenie do HTML5	2
Wy3	Nowe możliwości HTML5	2
Wy4	Wprowadzenie do CSS3	2
Wy5	Nowe możliwości CSS3	2
Wy6	Wybrane elementy JavaScript, Document Object Model i obsługa zdarzeń	2
Wy7	JavaScript	2
Wy8	Wprowadzenie do Spring Framework, struktura model-view-controller (MVC), konfigurowanie środowiska	2
Wy9	Spring – proste aplikacje	2
Wy10	Spring – integracja z bazą danych	2
Wy11	Wprowadzenie do Frameworka Node.js oraz React	2
Wy12	React – proste aplikacje	2
Wy13	React – integracja z bazą danych	2
Wy14	Temat rezerwowy (Dostępność Cyfrowa)	2
Wy15	Temat specjalizowany lub test zaliczeniowy	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
----------------------------	--	---------------

La1	Szkolenie BHP, omówienie zasad zaliczenia zajęć laboratoryjnych	2
La2	Ćwiczenie uwzględniające znajomość protokołu HTTP	2
La3	Podstawy programowania w HTML5 cz1.	2
La4	Podstawy programowania w HTML5 cz2	2
La5	Podstawy programowania w CSS3	2
La6	Programowanie w JavaScript	2
La7	DOM i obsługa zdarzeń	2
La8	Uruchamianie środowisk programistycznych	2
La9	Programowanie w Spring cz.1	2
La10	Programowanie w Spring cz.2	2
La11	Programowanie w Spring cz.3	2
La12	Programowanie w Node.js cz.1	2
La13	Programowanie w Node.js cz.2	2
La14	Programowanie w Node.js cz.3	2
La15	Zaliczenie	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 multimedialny
N2. Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem odpowiednich środowisk programistycznych
N3. System e-learningowy do publikacji materiałów dydaktycznych i odbierania prac studenckich
N4. Praca własna na podstawie list zadań

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 ÷ F5 (La3 ÷ La7) F6 ÷ F11 (La9 ÷ La14)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01	Ocena punktowa w skali (0 ÷ 10) + maksymalnie 2 dodatkowe punkty za wyróżniające się rozwiązanie.

	PEU_U02 PEU_K01															
P1	PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	<p>Ocena końcowa z laboratorium wyznaczana jest na podstawie sumy punktów uzyskanych przez studenta za aktywność na zajęciach laboratoryjnych: $F = \Sigma (F1 \div F5) + \Sigma (F6 \div F11)$ Ocena pozytywna P1 przyznawana jest studentowi, który uzyskał łącznie co najmniej 50% punktów. Liczba punktów F jest podstawą do uzyskania oceny zgodnie z tabelą:</p> <table border="1"> <tr> <td>F</td> <td>55</td> <td>66</td> <td>78</td> <td>90</td> <td>101</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td>Ocena P1</td> <td>3.0</td> <td>3.5</td> <td>4.0</td> <td>4.5</td> <td>5.0</td> <td>5.5</td> </tr> </table>	F	55	66	78	90	101	112	Ocena P1	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
F	55	66	78	90	101	112										
Ocena P1	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5										
P2	PEU_W01 PEU_W02	<p>Ocena pozytywna P2 przyznawana jest studentowi, który uzyskał łącznie co najmniej 50% punktów (z 20 możliwych) za prawidłowe odpowiedzi na teście. Liczba punktów P2 jest podstawą do uzyskania oceny zgodnie z tabelą:</p> <table border="1"> <tr> <td>punkty na kolokwium</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ocena P2</td> <td>3.0</td> <td>3.5</td> <td>4.0</td> <td>4.5</td> <td>5.0</td> <td>5.5</td> </tr> </table> <p>Studenci, którzy w normalnym terminie oddadzą zadania na laboratorium i uzyskają z zajęć laboratoryjnych P1 przynajmniej ocenę dobrą są zwolnieni z kolokwium z wykładu i otrzymują z wykładu taką oceną jak na laboratorium P2 = P1.</p>	punkty na kolokwium	10	12	14	16	18	20	Ocena P2	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
punkty na kolokwium	10	12	14	16	18	20										
Ocena P2	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5										
P = (P1+ P2)/2																

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] "HTML, CSS i JavaScript", Laura Lemay, Rafe Colburn, Jennifer Kyrnin: Helion, 2017
- [2] "Spring Boot in Practice", By Somnath Musib, Manning Publications, August 2022
- [3] "Spring in Action", Sixth Edition, By Craig Walls, Manning Publications, March 2022

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] "Spring Start Here", By Laurentiu Spilca, Manning Publications, October 2021
- [2] "Beginning Hibernate 6: Java Persistence from Beginner to Pro", By Joseph B. Ottinger, Jeff Linwood, Dave Minter, Apress, October 2021

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

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

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Programowanie aplikacji multimedialnych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Programming multimedia applications
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0824G
Grupa kursów:	TAK

	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)	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)	1,4		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw programowania urządzeń mobilnych na platformie Android lub iOS
2. Podstawowa wiedza z zakresu projektowania i programowania interfejsów aplikacji.
3. Podstawowa wiedza z zakresu posługiwania się programami graficznymi.
4. Świadomość znaczenia technologii mobilnych i multimedialnych dla społeczeństwa.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Przekazanie wiedzy na temat obszarów zastosowania współczesnych technik multimedialnych.

C2. Prezentacja narzędzi programistycznych służących do przetwarzania multimedialnych.
 C3. Nauczenie projektowania oraz implementacji aplikacji mobilnej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie specyfikę aplikacji multimedialnych.

PEU_W02 Posiada wiedzę z zakresu projektowania i programowania aplikacji multimedialnych.

PEU_W03 Posiada wiedzę na temat narzędzi programistycznych przeznaczonych do przetwarzania i tworzenia multimedialnych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zdefiniować zbiór potencjalnych wymagań funkcjonalnych aplikacji multimedialnej i w oparciu o ten zbiór zaprojektować aplikację multimedialną.

PEU_U02 Potrafi skonstruować aplikację multimedialną.

PEU_U03 Potrafi przetworzyć i wygenerować multimedia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Plan i idea wykładu. Przegląd wybranych aplikacji multimedialnych zaimplementowanych w różnych środowiskach uruchomieniowych. Omówienie znaczenia multimedialnych oraz popularnych obszarów zastosowań – usługi VOD, HBO GO, Netflix, Spotyfy i inne.	2
Wy2 Wy3	Interface. UI and UX. Interakcja. Ekrany dotykowe – rewolucja w interakcji. Standardy interakcji na platformach mobilnych. Material design. Human Interface guidelines. Komunikacja głosowa.	4
Wy4	Współczesna aplikacja multimedialna jest mobilna. Narzędzia do przetwarzania multimedialnych. Gromadzenie kolekcji danych multimedialnych. Programy do przetwarzania danych medialnych. Prawa autorskie. Kolekcje danych medialnych. Udostępnianie danych medialnych.	2
Wy5	Przegląd zasad programowania w środowisku Android Studio. Struktura aplikacji androidowej. Podstawowe zagadnienia związane z systemem Android: intencje, zasoby aplikacji, aktywności i fragmenty, responsywność aplikacji. Tworzenie interfejsów użytkownika.	2
Wy6	Przegląd technik programowania w środowisku Apple Xcode. Struktura aplikacji napisanej w języku SWIFT. Podstawowe pojęcia i mechanizmy języka SWIFT. Tworzenie interfejsów użytkownika.	2
Wy7	Animacja komputerowa 2d oraz 3d. Prezentacja programów 3ds Max oraz Maya. Kreowanie interaktywnej animacji. Animacja kreowana na linii czasu. Animacja definiowana w języku programowania – ActionScript 3.0 oraz Lingo.	2
Wy8	Zaawansowane metody planowania wirtualnej sceny. Nieliniowy montaż materiału video – Adobe Premiere i After Effects.	2

Wy9	Biblioteki i frameworki wspomagające tworzenie multimedialnych aplikacji mobilnych. Multimedialne biblioteki języka SWIFT. Krótka charakterystyka języka KOTLIN.	2
Wy10	Przegląd zastosowań rozszerzonej rzeczywistości (Augmented Reality). Analiza kodu aplikacji bazującej na bibliotekach gromadzących gotowe mechanizmy Augmented Reality.	2
Wy11	Przegląd gier komputerowych. Analiza związków między grami komputerowymi, a postępem w dziedzinie algorytmów oraz języków programowania. Konsole do gry, jako topowe stacje graficzne.	2
Wy12	Kompresja danych medialnych. Formaty kompresji. Dźwięk dookólny. „Domowy system emisji dźwięku i obrazu. Strumieniowanie dźwięku i obrazu. Systemy kina domowego. Rozdzielczość obrazu 4k oraz 8K – charakterystyka procesorów obrazu	2
W13	Multimedia w systemach mobilnych. Kamery smartphonów. Przegląd multimedialnych aplikacji mobilnych. Programowanie w SWIFT UI. Programowanie w KOTLINIE. Systemy interakcji użytkownik – urządzenie mobilne. Polecane frameworki – przegląd i analiza.	2
W14	Przegląd i analiza wybranych aplikacji multimedialnych. ANALIZA MECHANIZMÓW INTERAKCJI. Nowe technologie. Nowe urządzenia multimedialne. Współczesny telewizor, jako integrator przekazu multimedialnego.	2
W15	Podsumowanie wykładu. Perspektywy rozwoju technik multimedialnych. Nowe algorytmy kompresji obrazu statycznego i dynamicznego.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1 La2	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania laboratorium oraz zasadami zaliczenia. Podstawy posługiwania się środowiskiem Android Studio. Zasady posługiwania się narzędziami graficznymi. Animacje na linii czasu. Program ANIMATE. Kodowanie w środowisku Android Studio w języku Java. Kodowanie w środowisku Xcode w języku SWIFT UI. Realizacja gry-układanki polegającej na przesuwaniu 15 fragmentów obrazka, tak aby doprowadzić do uporządkowania.	4
La3 La4	Konstrukcja interaktywnej galerii fotografii wzbogaconej efektami animacyjnymi i dźwiękiem. Realizacja na osi czasu. W drugim wariantcie kodowanie w AS 3.0. Pobieranie komponentów multimedialnych z biblioteki aplikacji.	4
La5 La6	Konstrukcja interaktywnej galerii fotografii wzbogaconej efektami animacyjnymi i dźwiękiem. Realizacja w Android Studio oraz realizacja w SWIFT w środowisku Xcode. Pobieranie komponentów multimedialnych z biblioteki aplikacji.	4
La7 La8	Konstrukcja interaktywnej gry wzbogaconej efektami animacyjnymi i dźwiękiem. Realizacja w Android Studio oraz w języku SWIFT UI z wykorzystaniem bibliotek.	4
La9 La10	Konstrukcja interaktywnej galerii fotografii wzbogaconej efektami animacyjnymi i dźwiękiem. Realizacja w Android Studio oraz	4

	realizacja w SWIFT w środowisku Xcode. Pobieranie komponentów multimedialnych z biblioteki aplikacji.	
La11- La14	Projekt i implementacja wirtualnego muzeum. Realizacja na platformie Android lub SWIFT. Wizualizacja 3d wykonana w 3ds Max lub programie Maja. Komunikaty kontekstowe, realizowane akustycznie. Możliwość wymiany ekspozycji częściowo lub całkowicie.	8
La15	Prezentacja projektów z wykorzystaniem nowoczesnych technik multimedialnych.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykłady w postaci prezentacji multimedialnych.
- N2. Wstęp do laboratorium przygotowany w postaci prezentacji multimedialnej zawierającej specyfikację zadania laboratoryjnego oraz szczegółowe, udokumentowane i zawierające komentarze fragmenty kodu, przydatne do realizacji zadania laboratoryjnego. Materiały rozsyłane pocztą elektroniczną.
- N3. Kolekcje adresów stron internetowych oraz artykułów w wersji elektronicznej, stanowiących dodatkowe źródło materiałów dydaktycznych, kontekstowo związanych z zadaniami laboratoryjnymi. Materiały rozsyłane pocztą elektroniczną.
- N4. Indywidualne konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci rozwiązują 9 zadań laboratoryjnych polegających na skonstruowaniu i uruchomieniu aplikacji multimedialnej zgodnej z przedstawioną specyfikacją. Za każde prawidłowo rozwiązane zadanie można otrzymać 0, 1 lub 2 punkty
F2	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	Podsumowaniem zajęć laboratoryjnych jest zaprojektowanie, oprogramowanie w AS i uruchomienie na tablecie z systemem Android multimedialnej aplikacji e-learningowej (z elementami interaktywnych testów) zgodnej ze specyfikacją 10 zadania laboratoryjnego. Za poprawnie zrealizowane zadanie 10 można otrzymać 0, 1, 2, 3 lub 4 punkty

PL Ocena końcowa z laboratorium jest ustalana na podstawie punktów P uzyskanych w trakcie laboratorium zgodnie z tabelą. Ocenę 5,0 oraz 5,5 można uzyskać tylko pod warunkiem, że rozwiązane jest zadanie 10.

PL	10-11	12-13	14-15	16-17	18-20	21-22
Ocena	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5

Ocena końcowa PW z wykładu ustalana jest w oparciu o zaliczenie ustne z zakresu programowania aplikacji multimedialnych.

Ocena końcowa P za cały przedmiot jest średnią ważoną z laboratorium i wykładu, gdzie wagi określone są punktami ECTS przypisanymi do odpowiedniej formy zajęć.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Carmen Delessio, Lauren Darcey, Shane Conder, Android Studio w 24 godziny. Wygodne programowanie dla platformy Android, Helion 2017.
- [2] Andrzej Stasiewicz, Android. Podstawy tworzenia aplikacji, Helion 2014.
- [3] Kathy Sierra, Bert Bates, Rusz głową. JAVA, Wydanie 2, Helion 2011.
- [4] Matthew Mathias, John Gallagher, Programowanie w języku Swift. BIG NERD RANCH GUIDE, Helion 2017.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] Randi L. Derakhshani, Dariusz Derakhshani, Autodesk 3ds Max 2014. Oficjalny podręcznik, Helion 2014.
- [6] Dariusz Derakhshani, MAYA 2011. Wprowadzenie, Helion 2011.
- [7] Cameron Chapman, Podręcznik genialnych pomysłów. Od inspiracji po realizację, Helion 2012.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr inż. Stanisław Saganowski, stanislaw.saganowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Programowanie baz danych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Database programming
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0827G
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25			75	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1			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)	0,8			1,5	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zasad budowy i projektowania relacyjnych baz danych.
2. Umiejętność formułowania prostych zapytań SQL.
3. Kompetencje w zakresie strukturalnego i obiektowego paradygmatu programowania.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabywanie podstawowej wiedzy dotyczącej środowiska programistycznego wybranej relacyjnej bazy danych.
- C2 Nabywanie podstawowej wiedzy dotyczącej języka SQL.
- C3 Nabywanie podstawowej wiedzy dotyczącej zaawansowanych zapytań w języku SQL.
- C4 Nabywanie podstawowej wiedzy dotyczącej języka programowania bazy danych po stronie serwera.
- C5 Nabywanie podstawowej wiedzy dotyczącej obiektowych rozszerzeń relacyjnej bazy danych.

- C6 Zdobycie podstawowych umiejętności programistycznych w zakresie wykorzystania środowiska programistycznego wybranej relacyjnej bazy danych.
- C7 Zdobycie podstawowych umiejętności w zakresie stosowania języka SQL.
- C8 Zdobycie podstawowych umiejętności w zakresie stosowania zaawansowanych zapytań SQL.
- C9 Zdobycie podstawowych umiejętności programistycznych w zakresie stosowania języka programowania bazy danych po stronie serwera.
- C10 Zdobycie podstawowych umiejętności programistycznych w zakresie stosowania obiektowych rozszerzeń relacyjnej bazy danych, zarówno w ramach schematu bazy danych jak i programowania po stronie serwera.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma podstawową wiedzę dotyczącą środowiska programistycznego wybranej relacyjnej bazy danych.

PEU_W02 Ma wiedzę dotyczącą podstaw języka SQL.

PEU_W03 Ma wiedzę konieczną do budowy zaawansowanych zapytań w języku SQL.

PEU_W04 Zna struktury języka programowania bazy danych po stronie serwera.

PEU_W05 Ma wiedzę dotyczącą obiektowych rozszerzeń relacyjnych bazy danych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi poruszać się w środowisku programistycznym wybranej relacyjnej bazy danych.

PEU_U02 Potrafi konstruować podstawowe zapytania w języku SQL.

PEU_U03 Potrafi konstruować zaawansowane zapytania w języku SQL.

PEU_U04 Potrafi programować bazę danych po stronie serwera.

PEU_U05 Potrafi wykorzystywać obiektowe rozszerzenia relacyjnych bazy danych zarówno w ramach definicji ich schematu jak i programowania po stronie serwera.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Informację wstępną o wybranym SZBD.	1
Wy2	Język SQL – podstawowe zapytania.	2
Wy3	Język SQL - zaawansowane zapytania.	2
Wy4	Język programowania bazy danych po stronie serwera - polecenia i ich składnia.	2
Wy5	Zaawansowane mechanizmy języka programowania bazy danych po stronie serwera – część 1.	2
Wy6	Zaawansowane mechanizmy języka programowania bazy danych po stronie serwera – część 2.	2
Wy7	Rozszerzenia obiektowe relacyjnej bazy danych – część 1.	2
Wy8	Rozszerzenia obiektowe relacyjnej bazy danych – część 2.	2

	Suma godzin	15
--	-------------	-----------

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	Informacje wstępne, kurs BHP, zapoznanie się ze środowiskiem programistycznym wybranego SZBD.	2
Pr2	Omówienie i przekazanie listy projektowej nr 1 dotyczącej podstawowych zapytań SQL.	2
Pr3	Konsultacje do listy projektowej nr 1 i jej realizacja.	2
Pr4	Konsultacje do listy projektowej nr 1, jej realizacja i odbiór.	2
Pr5	Omówienie i przekazanie listy projektowej nr 2 dotyczącej zaawansowanych zapytań SQL.	2
Pr6	Konsultacje do listy projektowej nr 2 i jej realizacja.	2
Pr7	Konsultacje do listy projektowej nr 2, jej realizacja i odbiór.	2
Pr8	Omówienie i przekazanie listy projektowej nr 3 dotyczącej języka programowania bazy danych po stronie serwera. Kartkówka nr 1 dotycząca zaawansowanych zapytań SQL.	2
Pr9	Konsultacje do listy projektowej nr 3 i jej realizacja.	2
Pr10	Konsultacje do listy projektowej nr 3, jej realizacja i odbiór.	2
Pr11	Omówienie i przekazanie listy projektowej nr 4 dotyczącej obiektowych rozszerzeń relacyjnej bazy danych. Kartkówka nr 2 dotycząca języka programowania bazy danych po stronie serwera.	2
Pr12	Konsultacje do listy projektowej nr 4 i jej realizacja.	2
Pr13	Konsultacje do listy projektowej nr 4 i jej realizacja.	2
Pr14	Konsultacje do listy projektowej nr 4, jej realizacja i odbiór.	2
Pr15	Odbiór zaległości. Zaliczenia.	2
	Suma godzin	30

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem projektora.
 N2. Projekty w postaci list zadań projektowych.
 N3. Konsultacje.
 N4. Praca własna studenta – przygotowanie rozwiązań zadań z list projektowych oraz samodzielne zapoznanie się z tematami wskazanymi przez wykładowcę.
 N5. Kartkówki.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02	Efekty przedmiotowe osiągnięte są poprzez realizację listy projektowej nr 1 potwierdzoną odpowiedzią ustną na zadane pytania. Kryteria do dywersyfikacji oceny: <ul style="list-style-type: none"> - Realizacja listy projektowej nr 1. Skala punktowa - maksymalnie 15% całkowitej liczby punktów do zdobycia w ramach projektu.
F2	PEU_W03, PEU_U03	Efekty przedmiotowe osiągnięte są poprzez realizację listy projektowej nr 2 potwierdzoną odpowiedzią ustną na zadane pytania. Kryteria do dywersyfikacji oceny: <ul style="list-style-type: none"> - Realizacja listy projektowej nr 2. Skala punktowa - maksymalnie 15% całkowitej liczby punktów do zdobycia w ramach projektu. - Kartkówka nr 1. Skala punktowa - maksymalnie 20% całkowitej liczby punktów do zdobycia w ramach projektu.
F3	PEU_W04, PEU_U04	Efekty przedmiotowe osiągnięte są poprzez realizację listy projektowej nr 3 potwierdzoną odpowiedzią ustną na zadane pytania. Kryteria do dywersyfikacji oceny: <ul style="list-style-type: none"> - Realizacja listy projektowej nr 3. Skala punktowa - maksymalnie 15% całkowitej liczby punktów do zdobycia w ramach projektu. - Kartkówka nr 2. Skala punktowa - maksymalnie 20% całkowitej liczby punktów do zdobycia w ramach projektu.

F4	PEU_W05, PEU_U05	<p>Efekty przedmiotowe osiągnięte są poprzez realizację listy projektowej nr 4 potwierdzoną odpowiedzią ustną na zadane pytania.</p> <p>Kryteria do dywersyfikacji oceny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizacja listy projektowej nr 4. Skala punktowa - maksymalnie 15% całkowitej liczby punktów do zdobycia w ramach projektu.
P1 - ocena cząstkowa (wykład)	PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_W05, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05	<p>Grupa kursów. Efekty przedmiotowe osiągnięte są poprzez osiągnięcie efektów przedmiotowych w ramach projektu (patrz poniżej).</p> <p>Grupa kursów. Ocena zgodna z oceną z projektu (patrz poniżej).</p>
P2 - ocena cząstkowa (projekt)	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_W05, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05	<p>Efekty przedmiotowe osiągnięte są poprzez realizację wszystkich list projektowych.</p> <p>Warunkiem koniecznym oceny dostatecznej (3.0) i wyższej jest osiągnięcie wszystkich efektów przedmiotowych. W przeciwnym wypadku student uzyskuje ocenę niedostateczną (2.0). Ocena wyższa wyznaczona jest na podstawie sumy liczby zdobytych punktów w ramach ocen formujących F1, F2, F3 i F4 (jej procent w stosunku do całkowitej liczby punktów do zdobycia w ramach projektu) zgodnie z formułą:</p> <p><0%, 68%> → dst (3.0) (68%, 76%> → dst+ (3.5) (76%, 84%> → db (4.0) (84%, 92%> → db+ (4.5) (92%, 100%> → bdb (5.0)</p>
P - ocena końcowa	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_W04, PEU_W05, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05	<p>Efekty przedmiotowe osiągnięte są poprzez uzyskanie pozytywnej oceny cząstkowej (co najmniej 3.0) P1 i P2.</p> <p>Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych P1 i P2.</p>

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA (DLA SZBD ORACLE):

- [1] J. Price, Oracle Database 12c i SQL. Programowanie, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015.
- [2] L. Barney, M. McLaughlin, Oracle Database 12c. Programowanie w języku PL/SQL, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015.
- [3] K. Loney, Oracle Database 11g. Kompendium administratora, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2010.
- [4] A. Pelikant, Programowanie serwera Oracle 11g SQL i PL/SQL. eBook, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012.
- [5] F. Steven, Oracle PL/SQL. Najlepsze praktyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- [6] Materiały dostarczone przez wykładowcę.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] T. Connolly, C. Begg, Systemy baz danych, T. 1 i 2, Wydawnictwo RM, Warszawa 2004.
- [2] H. Ladanyi, SQL, Księga eksperta, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2000.

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

Zbigniew Staszak, zbigniew.staszak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Programowanie gier
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Game programming
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom studiów: I
Forma studiów: stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: wybieralny
Język wykładowy: polski
Cykl kształcenia od: 2024/25
Kod przedmiotu: W04IST-SI0821G
Grupa kursów: TAK

	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	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	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)	1,4		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Podstawowa znajomość języka c#

CELE PRZEDMIOTU

C1 Wykorzystanie istniejących silników do programowania gier 2D i 3D

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Wymienia i opisuje podstawowe pojęcia stosowane przy projektowaniu i implementacji gier komputerowych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Programuje prostą grę 2D/3D z wykorzystaniem wybranego silnika

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Historia i klasyfikacja gier	2
Wy2	Silniki gier. Wprowadzenie do Unity. Pierwsza gra 2D	2
Wy3	Mechanika 2D, animacje	2
Wy4	Prototypowanie gier. GDD	2
Wy5	Projektowanie poziomów gier	2
Wy6	Narzędzia wspierające, np. Blender	2
Wy7	Oświetlenie, tekstury, materiały. Pierwsza gra 3D	2
Wy8	Sztuczna inteligencja w grach	2
Wy9	Modelowanie terenu. Generowanie terenu. Drzewa mieszające	2
Wy10	Zapis/odczyt danych, komunikacja sieciowa	2
Wy11	Projektowanie gier dla różnych platform	2
Wy12	Virtual Reality, wsparcie VR w Unity	2
Wy13	Testowanie gier	2
Wy14	Optymalizacje w Unity. Test	2
Wy15	Test	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Zasady zaliczania.	2
La2-3	Pierwsza gra 2D.	4
La4-5	Mechanika 2D.	4
La6-7	Definicja poziomów.	4
La8-9	Gra 3D. Zasoby graficzne.	4
La10-11	Gra 3D. Poruszanie i animacja postaci. Zarządzanie stanem obiektów. Sztuczna inteligencja.	6
La12-14	Zapis/odczyt danych. Autentykacja użytkownika. Komunikacja sieciowa.	4
La15	Termin rezerwowy	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, wspierany prezentacjami multimedialnymi
- N2. Silnik Unity, narzędzia wspierające, np. Blender.

N3. System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych i ogłoszeń, zbierania i oceny prac studenckich.

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
Fi	PEU_U01	Ocena rozwiązania zadania z laboratorium w skali 0..10 (przewiduje się co najmniej 6 zadań do rozwiązania)
F1 – ocena końcowa z laboratorium	PEU_U01	Ocena liczona jako udział procentowy punktów z ocen Fi < 50 ▢ ndst [50-60) ▢ dst [60-70) ▢ dst+ [70-80) ▢ db [80-90) ▢ db+ [90-98) ▢ bdb [99-100] ▢ cel
F2 – ocena końcowa z wykładu	PEU_W01	Sprawdzian pisemny zawierający pytania otwarte, testowe, z luką, sprawdzający wiedzę z zakresu wykładu. Z wykładu przyznawana jest ocena pozytywna, jeżeli student zdobędzie przynajmniej 50% maksymalnej liczby punktów. Później ocena jest podnoszona o 1 co 10%.
P – ocena końcowa z przedmiotu	PEU_U01 PEU_W01	Ocena liczona zgodnie z formułą: $P = 0.4 * F2 + 0.6 * F1$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Ross, Unity i C#: praktyka programowania gier. Helion 2020.
- [2] J. Halpern, Jak pisać świetne gry 2D w Unity: niezależne programowanie w języku C#. Helion 2021.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] <https://docs.unity.com/>
- [2] Materiały przygotowane przez prowadzącego kurs.

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

Bogumiła Hnatkowska, Bogumila.Hnatkowska@pwr.wroc.pl
 Marek Kopel, Marek.Kopel@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Programowanie strukturalne i obiektowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Structural and Object-oriented programming
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I stopień
Forma studiów:	stacjonarna /niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu	W04IST-SI0024G, W04IST-SI0013L
Grupa kursów	TAK (wykład, ćwiczenia), NIE (laboratorium)

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25	50	50		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1	2	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,8	1,8	1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność pracy w systemie Windows

CELE PRZEDMIOTU

C1 Uzyskanie znajomości podstaw języka Java

C2 Poznanie podstaw programowania strukturalnego i obiektowego

C3 Zdobyć praktycznej umiejętności tworzenia prostych aplikacji w języku Java

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna podstawy języka Java.

PEU_W02 Zna podstawy programowania strukturalnego i obiektowego.

PEU_W03 Wie jak przebiega proces rozwiązywania problemu.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi sformułować i zapisać algorytm.

PEU_U02 Umie implementować algorytmy w języku Java.

PEU_U03 Potrafi zdefiniować hierarchię klas.

PEU_U04 Potrafi uruchamiać i testować proste aplikacje.

Forma zajęć - wykład		
Wy1	Wiadomości wstępne : proces rozwiązywania zadania, formułowanie i zapis algorytmów, budowa prostej aplikacji w Javie.	2
Wy2	Podstawowe elementy języka Java.	2
Wy3	Programowanie strukturalne / Pełna definicja klasy	2
Wy4	Agregacja / wykorzystanie tablic.	2
Wy5	Dziedziczenie, przesłanianie metod, polimorfizm.	2
Wy6	Klasy abstrakcyjne , interfejsy, polimorfizm.	2
Wy7	Klasy abstrakcyjne , interfejsy, polimorfizm – zaawansowany przykład wykorzystania.	2
Wy8	Praca z kolekcjami obiektów / Metody generyczne.	2
Wy9	Obsługa strumieni wejścia/wyjścia / Przetwarzanie plików.	2
Wy10	Wykrywanie błędów : obsługa wyjątków, asercje.	2
Wy11	Tworzenie prostych interfejsów graficznych w Javie / obsługa zdarzeń.	2
Wy12	Rekurencja.	2
Wy13	Podstawy testowania oprogramowania.	2
Wy14	Studium przypadku - projektowanie aplikacji / zaawansowany polimorfizm.	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Formułowanie i zapis algorytmów z rozgałęzieniami	2
Ćw2	Algorytmy iteracyjne.	2
Ćw3	Implementacja opracowanych algorytmów w formie metod.	2
Ćw4	Pełna definicja prostych klas.	2
Ćw5	Tablice jednowymiarowe.	2
Ćw6	Tablice wielowymiarowe.	2
Ćw7	Kolokwium 1.	2
Ćw8	Definiowanie hierarchii klas.	2
Ćw9	Polimorfizm.	2
Ćw10	Przetwarzanie kolekcji obiektów.	2
Ćw11	Strumienie wejściowe/wyjściowe / przetwarzanie plików	2
Ćw12	GUI / obsługa zdarzeń	2
Ćw13	Kolokwium 2.	2
Ćw14	Rekurencja	2

Ćw15	Kolokwium poprawkowe	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		
La1	Rozpoznanie środowiska programistycznego	2
La2	Definiowanie prostych klas, wykorzystanie metod statycznych, praca z debuggerem	2
La3	Definiowanie prostych klas, tworzenie obiektów	2
La4	Praca przy wykorzystaniu tablic (jednowymiarowe / dwuwymiarowe)	2
La5	Agregacja obiektów	2
La6	Budowa hierarchii klas (klasy abstrakcyjne / dziedziczenie)	2
La7	Budowa hierarchii klas (dziedziczenie / polimorfizm – tablice polimorficzne / odwołania polimorficzne)	2
La8	Przetwarzanie kolekcji obiektów.	2
La9	Strumienie wejściowe/wyjściowe / przetwarzanie plików / serializacja	2
La10	Obsługa wyjątków	2
La11	Implementacja programów, wykorzystujących wywołania rekurencyjne	2
La12	Implementacja interfejsów graficznych / obsługa zdarzeń	2
La 13	Testowanie oprogramowania / testy jednostkowe / TDD	2
La14	Projektowanie i implementacja pełnej aplikacji (zaawansowane wykorzystanie polimorfizmu)	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny.
N2. System e-learning wykorzystany do publikacji materiałów dydaktycznych.

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- Zapis algorytmu, implementacja algorytmu, definicja klasy	PEU_W01, PEU_W03 , PEU_U01, PEU_U02	Kolokwium sprawdzające wiedzę i umiejętności zdobyte na wykładzie i ćwiczeniach. Warunkiem zaliczenia jest zdobycie min. 50% punktów.
F2 – Tablice, kolekcje, operacje wejścia/wyjścia	PEU_W02, PEU_U02, PEU_U03	Kolokwium sprawdzające wiedzę i umiejętności zdobyte na wykładzie i ćwiczeniach. Warunkiem zaliczenia jest zdobycie min. 50% punktów.
P1 – ocena dla grupy kursów	PEU_W01... PEU_W03 PEU_U01...PEU_U03	Ocena końcowa wyliczana na podstawie F1 i F2 pod warunkiem, że oba kolokwia są zaliczone pozytywnie

P2 – ocena z laboratorium	PEU_U01...PEU_U04	Średnia ocen cząstkowych z zadań wskazanych przez prowadzącego
---------------------------	-------------------	--

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Sierra K., Bates B., Java. Rusz głową! Wydanie II, Helion, 2010
- [2] Lis M., Praktyczny kurs Java, Helion 2004
- [3] Barnes D. J. , Kolling M. , Objects first with Java, Pearson Education Limited, 2006
- [4] Eckel B., Thinking in Java edycja polska, Helion 2006

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] [http://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Programowanie obiektowe](http://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Programowanie_obiektowe)

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

dr inż. Martin Tabakow, Martin.Tabakow@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Programowanie w chmurze
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Cloud Programming
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0828G
Grupa kursów:	TAK

	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)	1,4		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność programowania w Java/Kotlin
2. Podstawowa znajomość baz danych
3. Umiejętność tworzenia aplikacji na platformę Android

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z różnymi modelami chmur obliczeniowych, oferowanych usług i poznanie przez nich dobrych praktyk programowania i wdrażania aplikacji do chmury.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – zna różne modele chmury obliczeniowej i rodzaje oferowanych usług.

PEU_W02 – wymienia i opisuje narzędzia IaC (ang. Infrastructure as code)

PEU_W03 – wymienia i opisuje narzędzia służące do orkiestracji usług chmurowych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – implementuje w chmurze aplikacje wykorzystujące różne rodzaje usług danych, usług obliczeniowych, usług aplikacji, usług serverless.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Opis programu kursu, organizacji zajęć i zasad zaliczenia. Wprowadzenie podstawowych pojęć, ewolucji i standaryzacji w zakresie chmur obliczeniowych	2
Wy2	Zasady bezpieczeństwa w chmurze	2
Wy3	Podstawowe usługi chmurowe	2
Wy4	Docker i Packer	2
Wy5	Narzędzia IaC (ang. Infrastructure as code)	4
Wy6	Orkiestracja usług w chmurze	4
Wy7	Przechowywanie danych w chmurze (pliki i bazy danych)	2
Wy8	Architektura serverless i jej zastosowanie	2
Wy9	Projekt i implementacja aplikacji chmurowej	4
Wy10	Narzędzia do ciągłej integracji (ang. continuous integration)	2
Wy11	Dobre praktyki w rozwiązaniach chmurowych	2
Wy12	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne. Przedstawienie zakresu i zasad oceny. Zapoznanie studentów z zasadami BHP. Środowisko programistyczne Visual Studio	2
La2	Projekt i implementacja aplikacji webowej - zad. 1	6
La3	Projekt i implementacja aplikacji mobilnej – zad. 2	6
La4	Dokeryzacja zaprojektowanych aplikacji - zad. 3	2
La5	Implementacja infrastruktury chmurowej z wykorzystaniem Terraform – zad. 4	4
La6	Orkiestracja zaprojektowanej aplikacji – zad. 5	4
La7	Implementacja aplikacji w architekturze serverless – zad. 6	4
La8	Podsumowanie i ankietyzacja zajęć laboratoryjnych; wystawianie ocen	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, wspierany prezentacjami multimedialnymi.
 N2. Zintegrowane środowisko programistyczne wspierające wytwarzanie aplikacji na platformę AWS.
 N3. Praca własna 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 – zad. 1	PEU_U01	Ocena rozwiązania zad. 1 w skali 0..10 lub tradycyjnej
F2 – zad. 2	PEU_U01	Ocena rozwiązania zad. 2 w skali 0..10 lub tradycyjnej
F3 – zad. 3	PEU_U01	Ocena rozwiązania zad. 3 w skali 0..5 lub tradycyjnej
F4 – zad. 4	PEU_U01	Ocena rozwiązania zad. 4 w skali 0..5 lub tradycyjnej
F5 – zad. 5	PEU_U01	Ocena rozwiązania zad. 5 w skali 0..5 lub tradycyjnej
F6 – zad. 6	PEU_U01	Ocena rozwiązania zad. 6 w skali 0..5 lub tradycyjnej
P1 – ocena końcowa z laboratorium	PEU_U01	Z laboratorium przyznawana jest ocena pozytywna, jeżeli student zdobędzie przynajmniej 50% maksymalnej liczby punktów. Później ocena jest podnoszona o 0.5 co 10%.
P2 – ocena końcowa z wykładu	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	Kolokwium - pisemne, zawierające pytania otwarte, testowe, sprawdzające wiedzę i umiejętności z zakresu wykładu. Z kolokwium przyznawana jest ocena pozytywna, jeżeli student zdobędzie przynajmniej 50% maksymalnej liczby punktów. Później ocena jest podnoszona o 0.5 co 10%. (warunek: P1 jest pozytywna).
P3 – ocena końcowa z grupy kursów		Ocena końcowa P3 jest obliczana na podstawie 70% oceny P1 oraz 30% oceny końcowej P2. Ocena końcowa P3 jest pozytywna wówczas, gdy obie oceny składowe są pozytywne.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] <https://docs.aws.amazon.com/>, Dokumentacja AWS.
- [2] Sequeira, Anthony J. AWS Certified Cloud Practitioner (CLF-C01) Cert Guide. Pearson IT Certification, 2019.
- [3] Anthony, Albert. AWS: Security Best Practices on AWS: Learn to secure your data, servers, and applications with AWS. Packt Publishing Ltd, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Golden, Bernard. Amazon web services for dummies. John Wiley & Sons, 2013

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr inż. Rafał Palak, rafal.palak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Projektowanie baz danych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Database Design
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0815G
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25		75		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1		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)	0,8		1,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
Ukończony kurs Bazy danych.

CELE PRZEDMIOTU
C1 Zapoznanie studentów z metodami projektowania i implementowania baz danych
C2 Opanowanie podstawowej wiedzy na temat narzędzi do projektowania i implementowania baz danych
C3 Zastosowanie nabytej wiedzy do samodzielnego projektowania relacyjnych i obiektowych baz danych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 student ma podstawową wiedzę na temat metod i narzędzi projektowania baz danych

PEU_W02 student potrafi omówić poszczególne etapy projektowania baz danych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 student potrafi samodzielnie opracować poszczególne fazy projektowania baz danych

PEU_U02 student potrafi samodzielnie zaimplementować bazę danych

PEU_U03 student potrafi dobrać właściwe narzędzie projektowania baz danych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenia do metodologii projektowania baz danych	1
Wy2	Faza koncepcyjna projektowania relacyjnych baz danych	2
Wy3	Faza logiczna projektowania relacyjnych baz danych	2
Wy4	Faza fizyczna projektowania relacyjnych baz danych	2
Wy5	Metodologia projektowania obiektowych baz danych – 1	2
Wy6	Metodologia projektowania obiektowych baz danych – 2	1
Wy7	Rodzaje i metody specyfikacji więzów integralnościowych	2
Wy8	Projektowania baz danych NoSQL	2
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Pr1	Model relacyjny - faza koncepcyjna projektowania baz danych	2
Pr2	Model relacyjny - faza logiczna projektowania baz danych	2
Pr3	Model relacyjny - faza fizyczna projektowania baz danych	2
Pr4	Model relacyjny - więzy integralności: sformułowanie i algorytm implikacji	2
Pr5	Model relacyjny - projekt interfejsu, raportów, przewidziane ograniczenia	2
Pr6	Model obiektowy - diagram klas	2
Pr7	Model obiektowy- określenie i opis metod	2
Pr8	Bazy NoSQL – projektowanie schematów i języka zapytań	4
Pr9	Implementacja więzów integralności	4
Pr10	Implementacja interfejsu bazy danych	4
Pr11	Implementacja raportów, zaliczenie	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny
- N2. Konsultacje
- N3. Praca własna studenta- przygotowanie do projektu
- N4. Ćwiczenia projektowe-metoda tradycyjna

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- projekt	PEU_U01- PEU_U03	odpowiedzi ustne, ocena poszczególnych etapów zadań laboratoryjnych
P- wykład	PEU_W01- PEU_W02	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Beynon-Davies P., *Systemy baz danych*. WNT, W-wa, 2003
2. Connolly T., Begg C., *Systemy baz danych*. RM 2004. T2
3. Date C.J., *Wprowadzenie do baz danych*. WNT, W-wa, 2006.
4. Szeląg A., *PHP, Microsoft IIS, SQL Server : projektowanie i programowanie baz danych*. Helion 2008
5. Ullman J.D., *Systemy baz danych*. WNT, W-wa, 2003.
6. Allen S.. *Modelowanie danych*. Helion 2006.
7. Zbiór artykułów na temat baz NoSQL

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

prof. dr hab. inż. Ngoc Thanh Nguyen, Ngoc-Thanh.Nguyen@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Projektowanie Oprogramowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Software Engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	-
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0022W, W04IST-SI0022P
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		75		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	egzamin		zaliczenie		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,6		1,6		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1. Definiuje cechy paradygmatu programowania obiektowego.
2. Wymienia i opisuje podstawowe modele cyklu życia oprogramowania.
3. Stosuje język wysokiego poziomu do rozwiązania problemów programistycznych. Potrafi zaimplementować graficzny interfejs użytkownika w wybranym języku programowania.

I am running a few minutes late; my previous meeting is running ove

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z zadaniami realizowanymi w ramach podstawowych procesów cyklu życia oprogramowania wg ISO/IEC 12207, poznanie przez nich dobrych praktyk projektowych (w tym wzorców projektowych).
- C2 Wyrobienie umiejętności opracowania i przedstawiania w języku technicznym dokumentacji projektowej, praktycznego stosowania języka UML oraz narzędzi wspierających.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Rozpoznaje i opisuje elementy podstawowych diagramów UML stosowanych do modelowania i specyfikacji oprogramowania
- PEU_W02 Wymienia, klasyfikuje i opisuje wzorce stosowane na różnych poziomach ziarnistości (architektonicznym, projektowym, implementacyjnym – dobre praktyki)
- PEU_W03 Wymienia typowe zadania wykonywane w ramach cyklu wytwórczego oprogramowania oraz ich artefakty

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Stosuje język UML do specyfikacji wymagań i modelowania dziedziny przedmiotowej
- PEU_U02 Projektuje graficzny interfejs użytkownika
- PEU_U03 Adaptuje podstawowe wzorce architektoniczne lub projektowe do rozwiązywanego problemu inżynierskiego
- PEU_U04 Implementuje wybrane wymagania funkcjonalne aplikacji w języku wysokiego poziomu i specyfikuje testy funkcjonalne

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi rozwiązywać napotkane problemy techniczne i dzieli się zdobytą wiedzą w zespole

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Słownik terminów, model domenowy.	2
Wy2	Reguły biznesowe. Wymagania: klasyfikacja wymagań; diagram wymagań; opis wymagań: szablony opisu wymagań, historie użytkownika.	2
Wy3	Analiza systemowa (projekt koncepcyjny): model funkcjonalności systemu, model informacyjny systemu.	3
Wy4	Specyfikacja wymagań (przypadków użycia) – przebieg (diagram aktywności), prototyp interfejsu i specyfikacja ograniczeń nakładanych na UI.	3
Wy5	Proces projektowania architektury systemu. Diagram komponentów. Diagram rozmieszczenia.	2
Wy6	Proces projektowania architektury oprogramowania. Wzorce	2

	architektoniczne.	
Wy7	Projektowanie integracji systemów i realizacji przypadków użycia (diagramy sekwencji, diagramy klas, diagramy aktywności).	2
Wy8	Wzorce projektowe – dyskusja i przykłady zastosowań.	2
Wy9	Projektowanie mechanizmów architektonicznych. Projektowanie bazy danych. Narzędzia ORM.	2
Wy10	Zasady projektowania obiektowego. Projektowanie ukierunkowane na dziedzinę.	4
Wy11	Proces projektowania szczegółowego. Proces konstrukcji oprogramowania.	2
Wy12	Testowanie.	2
Wy13	Powtórzenie. Przygotowanie do egzaminu.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia organizacyjne.	2
Pr2	Opracowanie wizji systemu i słownika pojęć biznesowych.	2
Pr3	Definicja modelu biznesowego i reguł biznesowych.	2
Pr4	Specyfikacja wymagań.	2
Pr5	Diagram przypadków użycia.	2
Pr6	Specyfikacja przypadków użycia. Model informacyjny.	2
Pr7	Opracowanie prototypu interfejsu użytkownika	2
Pr8	Opracowanie architektury logicznej i fizycznej.	2
Pr9	Projekt bazy danych.	2
Pr10 Pr12	Implementacja.	6
Pr13	Testy jednostkowe. Dokumentacja realizacji przypadków użycia.	2
Pr14	Testy funkcjonalne. Badanie jakości projektu	2
Pr15	Wpisywanie ocen.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, wspierany prezentacjami multimedialnymi
N2.	Przykłady dokumentacji projektowej, przygotowanymi zgodnie z udostępnionymi szablonami dokumentów.
N3.	Oprogramowanie do modelowania, implementacji i testowania oprogramowania.
N4.	System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych i ogłoszeń, zbierania i oceny prac studenckich.
N5.	Praca własna – projekt.

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 – opracowanie koncepcji systemu	PEU_U01, PEU_K01	Sprawdzenie spójności, kompletności, zgodności z dziedziną przedstawionej przez zespół projektowy 1-szej części dokumentacji projektowej (wizja systemu + model domenowy + reguły biznesowe). Skala punktowa (max. 15% sumy punktów) lub tradycyjna.
F2 – specyfikacja wymagań	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	Sprawdzenie spójności, kompletności, zgodności z zasadami projektowania interfejsu 2-giej części dokumentacji projektowej (specyfikacja wymagań, prototyp interfejsu użytkownika). Skala punktowa (max. 25% sumy punktów) lub tradycyjna.
F3 – projekt ogólny i szczegółowy	PEU_U03, PEU_K01	Sprawdzenie spójności, kompletności, zgodności z fazami poprzednimi 3-ciej części dokumentacji projektowej (projekt architektury, projekt szczegółowy). Skala punktowa (max. 30% sumy punktów) lub tradycyjna.
F4 – implementacja i testy	PEU_U04, PEU_K01	Sprawdzenie poprawności, zgodności z poprzednimi fazami, legalności używanych narzędzi i komponentów 4-tej części dokumentacji projektowej (implementacja, testy). Skala punktowa (max. 30% sumy punktów) lub tradycyjna.
P1 – ocena końcowa z wykładu	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03	Egzamin - test pisemny z zadaniami otwartymi. Z testu przyznawana jest ocena pozytywna, jeżeli student zdobędzie przynajmniej 50% maksymalnej liczby punktów. Ocena zmienia się co 10% punktów. Ocena celująca od 95%.
P2 – ocena końcowa z projektu	PEU_U01, ..., PEU_U04,	Ocena wyznaczona na podstawie sumy punktów z ocen formujących F1...F4 zgodnie z formułą: < 50% punktów → ndst. <50%, 60%) → dst <60%, 70%) → dst+ <70%, 80%) → db <80%, 90%) → db+ <90%, 100%) → bdb >100% → cel Uwaga: studenci mogą zdobywać punkty dodatkowe, aby otrzymać wyższą ocenę. Studenci współpracują w zespołach, dzieląc się wiedzą (fragmenty dokumentacji są oceniane indywidualnie lub zespołowo). lub średniej ważonej: $0,15 * F1 + 0,25 * F2 + 0,3 * F3 + 0,3 * F4$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D. Farley, Nowoczesna inżynieria oprogramowania, Helion 2023.
- [2] T. Winters, T. Manshreck, H. Wright, Inżynieria oprogramowania według Google, Helion 2023.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Materiały przygotowane przez prowadzącego kurs.
- [2] A. Olszczyński, UML. Kurs wideo. Projektowanie diagramów i modelowanie systemów w teorii i praktyce, Videopoint, 2023.

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

Bogumiła Hnatkowska, Bogumila.Hnatkowska@pwr.edu.pl
Anita Walkowiak, Anita.Walkowiak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Theory o Probabilistic and Statistics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I stopień
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	W04IST-SI0006G
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75	50	50		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3	2	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5	1,4	0,8		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1.	Zaliczony przedmiot: Algebra z geometrią analityczną. Wiedza z zakresu tego przedmiotu.
2.	Zaliczony przedmiot: Analiza matematyczna. Wiedza z zakresu tego przedmiotu.
3.	Zaliczony przedmiot: Matematyka dyskretna. Wiedza z zakresu tego przedmiotu.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie podstawowej wiedzy z rachunku prawdopodobieństwa i poszerzonej wiedzy z wybranych zagadnień probabilistyki.

C2 Nabycie podstawowej wiedzy z niezawodności układów.

C3 Nabycie podstawowej wiedzy ze statystyki matematycznej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 – ma wiedzę o istocie i właściwościach prawdopodobieństwa i przestrzeni probabilistycznej, oraz posiada wiedzę o obliczaniu prawdopodobieństwa i prawdopodobieństwa warunkowego zdarzeń.

PEK_W02 – zna twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym zdarzeń i wzór Bayesa a także ma wiedzę o niezawodności układów połączeń.

PEK_W03 – ma wiedzę o zmiennych losowych, rozkładzie prawdopodobieństwa, dystrybucie zmiennej losowej, posiada wiedzę o parametrach podstawowych rozkładu zmiennej losowej i ich interpretacji.

PEK_W04 – zna twierdzenia graniczne i ich interpretację oraz zna nierówności rachunku prawdopodobieństwa, a także wie, jak wstępnie analizować dane do analizy probabilistycznej.

PEK_W05 – zna estymację punktową i estymatory największej wiarygodności.

PEK_W06 – ma wiedzę o przedziałach ufności dla średniej i wariancji rozkładu normalnego oraz dla proporcji, ma też wiedzę o testowaniu hipotez statystycznych, testach dla średniej i wariancji rozkładu normalnego oraz dla proporcji.

PEK_W07 – zna testy zgodności i niezależności prób, test chi-kwadrat, ma wiedzę z analizy wariancji i regresji liniowej jednowymiarowej.

Z zakresu umiejętności student:

PEK_U01 – potrafi obliczać zachodzenia zdarzeń, prawdopodobieństwa warunkowe ich zachodzenia i prawdopodobieństwo całkowite zachodzenia zdarzeń.

PEK_U02 – potrafi obliczać niezawodność układów połączeń.

PEK_U03 – potrafi obliczać rozkład i dystrybucję zmiennej losowej oraz podstawowe parametry zmiennych losowych.

PEK_U04 – potrafi stosować estymację i estymatory największej wiarygodności, testować hipotezy statystyczne o średniej i wariancji rozkładu normalnego, a także znajdować regresję liniową jednowymiarową.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Istota doświadczenia losowego. Definicja i właściwości prawdopodobieństwa. Obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń. Definicja przestrzeni probabilistycznej.	2
Wy2	Prawdopodobieństwo warunkowe. Definicja, przykłady.	2
Wy3	Wzór Bayesa. Twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym zdarzeń.	2
Wy4	Niezależność zdarzeń. Niezawodność układów połączeń.	2
Wy5	Zmienna losowa. Rozkład prawdopodobieństwa. Dystrybuanta	2

	zmiennej losowej. Definicje formalne i przykłady.	
Wy6	Parametry podstawowe rozkładu zmiennej losowej. Interpretacja parametrów.	2
Wy7	Twierdzenia graniczne i ich interpretacja. Ważne nierówności rachunku prawdopodobieństwa.	2
Wy8	Wstępna analiza danych.	2
Wy9	Estymacja punktowa.	2
Wy10	Estymatory największej wiarygodności.	2
Wy11	Przedziały ufności dla średniej i wariancji rozkładu normalnego oraz dla proporcji.	2
Wy12	Testowanie hipotez statystycznych. Testy dla średniej i wariancji rozkładu normalnego oraz dla proporcji.	2
Wy13	Testy zgodności i niezależności prób. Test chi-kwadrat.	2
Wy14	Analiza wariancji. Regresja liniowa jednowymiarowa.	2
Wy15	Repetitorium. Programy do badań statystycznych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Określanie i obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń – ćwiczenia rachunkowe.	2
Ćw2	Prawdopodobieństwo warunkowe – przykłady i ćwiczenia rachunkowe.	2
Ćw3	Niezależność zdarzeń – przykłady, ćwiczenia rachunkowe. Niezawodność układów połączeń – ćwiczenia rachunkowe.	2
Ćw4	Zmienna losowa. Rozkład prawdopodobieństwa. Dystrybuanta zmiennej losowej. Analiza właściwości rozkładów zmiennych losowych. Przykłady zjawisk o danym rozkładzie.	2
Ćw5	Podstawowe parametry rozkładu zmiennej losowej i ich interpretacja – ćwiczenia rachunkowe.	2
Ćw6	Ważne nierówności w rachunku prawdopodobieństwa, twierdzenia graniczne i ich interpretacja – ćwiczenia rachunkowe.	2
Ćw7	Wstępna analiza danych. Przykłady problemów analizy danych. Typy zmiennych analitycznych. Przykłady i ćwiczenia rachunkowe.	2
Ćw8	Estymacja punktowa – ćwiczenia rachunkowe.	2
Ćw9	Estymatory największej wiarygodności – ćwiczenia rachunkowe.	2
Ćw10	Przedziały ufności dla średniej i wariancji rozkładu normalnego oraz dla proporcji. Ćwiczenia rachunkowe i wykorzystujące oprogramowanie statystyczne.	2
Ćw11	Testowanie hipotez statystycznych - przykłady. Testy dla średniej i wariancji rozkładu normalnego oraz dla proporcji – przykłady i ćwiczenia rachunkowe i wykorzystujące oprogramowanie statystyczne.	2
Ćw12	Testy zgodności i niezależności chi-kwadrat – ćwiczenia rachunkowe i wykorzystujące oprogramowanie statystyczne.	2
Ćw13	Analiza wariancji. Regresja liniowa jednowymiarowa. Przykłady i ćwiczenia rachunkowe i wykorzystujące oprogramowanie statyst.	2

Ćw14	Regresja liniowa jednowymiarowa.	2
Ćw15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie studentów z programem i warunkami uzyskania zaliczenia, regulaminem laboratorium i zasadami bezpieczeństwa bhp i ppoż.	1
La2	Pojęcia próby losowej i populacji. Liczność próby i jej wpływ na wiarygodność rezultatów. Reprezentatywność. Losowość.	1
La3	Statystyki opisowe. Wyznaczanie i interpretacja wyników. Parametry rozkładu zmiennej losowej i ich interpretacja. Typy zmiennych losowych.	1
La4	Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa dla zmiennych losowych dyskretnych.	1
La5	Podstawowe rozkłady zmiennej losowej ciągłej.	1
La6	Wyznaczanie funkcji gęstości rozkładu normalnego.	1
La7	Wyznaczanie kwantyli, mediany, wartości modalnej rozkładów prawdopodobieństwa zmiennych losowych dyskretnych i ciągłych.	1
La8	Estymacja punktowa.	1
La9	Estymatory największej wiarygodności.	1
La10	Przedziały ufności dla średniej i wariancji rozkładu normalnego i t-Studenta.	1
La11	Testowanie hipotez statystycznych parametrycznych.	1
La12	Testy zgodności chi-kwadrat, Kołmogorowa i Smirnowa.	1
La13	Wyznaczanie współczynnika korelacji.	1
La14	Wyznaczanie linii regresji pierwszego i drugiego rodzaju. Model regresji liniowej.	1
La15	Analiza wariancji.	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny. Pokazy slajdów.
- N2. Ćwiczenia rachunkowe i laboratorium z wykorzystaniem oprogramowania statystycznego oraz dyskusja rozwiązań z podstaw probabilistyki i niezawodności układów. Omawianie i prezentowanie rozwiązań list zadań. Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń. Sprawozdanie z laboratorium.
- N3. Konsultacje dla studentów.
- N4. Praca własna studentów – rozwiązywanie list zadań.
- N5. Praca własna – samodzielne studiowanie problematyki wykładu i przygotowanie do egzaminu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01-PEK_U04	Przykłady i ćwiczenia rachunkowe. Rozwiązywanie list zadań. Analiza danych statystycznych z wykorzystaniem oprogramowania. Analiza problemów niezawodności układów.
P	PEK_W01-PEKW_07, PEK_K01	Egzamin.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Bartos, W. Dyczka, W. Krysicki, *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach*, PWN, Warszawa 2008.
- [2] J. Jakubowski, R. Sztencel, *Rachunek prawdopodobieństwa dla prawie każdego*, Script, Warszawa, 2009.
- [3] A. Plucińska, E. Pluciński, *Rachunek prawdopodobieństwa*, WNT, Warszawa 1999.
- [4] R. Zieliński, *Tablice statystyczne*, WNT, Warszawa 2006.
- [5] J. Koronacki, J. Mielniczuk, *Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, WNT, Warszawa 2001.
- [6] L. Gajek, M. Kaluszka, *Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1984.
- [1] D. Bobrowski, *Probabilistyka w zastosowaniach technicznych*, WNT, Warszawa 1986.
- [7] D. Bobrowski, *Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach*, WNT, Warszawa 1985.
- [8] M. Fisz, *Probability theory and mathematical statistics, 3 edition*, Krieger Pub Co, June 1980.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] W. Feller, *Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa*, tom I,II, PWN, Warszawa 2009.
- [2] G. Grimmet, D. Stirzaker, *One thousand exercises In probability*, Oxford University Press, 2004.
- [3] H. Jasiulewicz, W. Kordecki, *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory*, GiS, Wrocław 2001.
- [4] H. Jasiulewicz, W. Kordecki, *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania*, GiS, Wrocław 2001.
- [5] M. Maliński, *Weryfikacja hipotez statystycznych wspomaganą komputerowo*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.

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

Ireneusz Józwiak, ireneusz.jozwiak@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Routing i przełączanie w sieciach	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Routing and Switching in Computer Networks	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka stosowana	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*
Forma studiów:	stacjonarna /niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Język wykładowy:	polski/angielski*
Cykl kształcenia od:.....	
Kod przedmiotu	W04IST-SI0831G
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		75		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,3		1,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1. Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki dyskretnej, logiki matematycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, konieczną do rozwiązywania informatycznych problemów inżynierskich.
2. Ma podstawową wiedzę dotyczącą działania i konfiguracji komputerowych systemów operacyjnych.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie sieci komputerowych i ich architektur. Zna i rozumie sposoby adresacji sieci IPv4 i IPv6.
4. Potrafi tworzyć podstawowe konfiguracje urządzeń sieciowych, konfigurować podstawowe usługi sieciowe oraz zna zasady używania oprogramowania sieciowego. Potrafi

używać tekstowego interfejsu konfiguracyjnego CLI do konfigurowania urządzeń sieciowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę w zakresie funkcjonalności i zastosowania protokołów działających w przełączanych sieciach komputerowych typu Ethernet.
- C2. Zdobyć wiedzę w zakresie funkcjonalności i zastosowania protokołów routingu.
- C3. Zdobyć wiedzę w zakresie funkcjonalności i zastosowania protokołów i usług wspierających działanie sieci komputerowych.
- C4. Zdobyć wiedzę w zakresie działania, zarządzania i konfiguracji sieciowych systemów operacyjnych.
- C5. Zdobyć umiejętności kompleksowej konfiguracji urządzeń sieciowych (sieciowych systemów operacyjnych) i usług sieciowych, a także umiejętności monitorowania, zarządzania i diagnostyki sieci komputerowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Posiada uporządkowaną wiedzę na temat funkcjonalności i działania protokołów oraz usług wspomagających sieci komputerowe.

PEU_W02 – Ma usystematyzowaną wiedzę w zakresie konfiguracji i działania sieciowych systemów operacyjnych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Posiada umiejętności dotyczące konfiguracji różnego rodzaju protokołów sieciowych, usług sieciowych, sieciowych systemów operacyjnych, a także analizy ich działania i wykrywania podstawowych błędów w sieciach komputerowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Plan wykładu. Omówienie sposobu zaliczenia. Protokoły i usługi wspomagające warstwę sieciową modelu ISO-OSI. Dynamiczne protokoły routingu. Opis działania dynamicznego protokołu routingu typu link-state - OSPF (Open Shortest Path First).	2
Wy2	Optymalizacja działania protokołu OSPF i OSPFv3.	2
Wy3	Skalowanie protokołu OSPF. Routing w sieci wielodostępowej. Podział sieci na obszary. Współpraca z innymi protokołami routingu.	2
Wy4	Kontrola dostępu i filtrowanie ruchu w sieciach komputerowych.	2
Wy5	Zaawansowane filtrowanie ruchu w sieciach komputerowych.	2
Wy6	Protokół translacji adresów NAT i PAT.	2
Wy7	Nieszyfrowane tunele VPN.	2
Wy8	Szyfrowane tunele VPN. Protokół IPsec.	2
Wy9	Wirtualizacja sieci komputerowych.	2
Wy10	Wirtualizacja urządzeń sieciowych.	2

Wy11	Automatyzacja konfiguracji urządzeń sieciowych. Zarządzanie poprzez interfejsy RESTCONF, NETCONF, inne	2
Wy12	Automatyzacja konfiguracji urządzeń sieciowych. Formaty danych, języki programowania: Python, YAML, XML, JSON, inne	2
Wy13	Zabezpieczanie, monitorowanie i diagnostyka sieci komputerowych. Protokoły i usługi (SNMP, syslog, netflow, monitorowanie portów przełącznika SPAN - Switched Port Analyzer, inne).	2
Wy14	Podział sieci Internet na obszary autonomiczne (AS - Autonomus Systems). Protokoły routingu EGP (Exterior Gateway Protocol) stosowane pomiędzy obszarami AS. Protokół BGP (Border Gateway Protocol)	2
Wy15	Kierunki rozwoju sieci komputerowych. Nowe generacje sieci.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne. Przedstawienie zasad zaliczenia przedmiotu. Zapoznanie studentów z zasadami BHP. Zapoznanie z topologią sieci w laboratorium i rozmieszczeniem urządzeń sieciowych. Prezentacja budowy urządzeń aktywnych, opis interfejsów.	2
La2	Podstawowa konfiguracja protokołu OSPF (Open Shortest Path First) i OSPFv3.	2
La3	Zaawansowana konfiguracja protokołów OSPF i OSPFv3. Parametryzacja protokołów.	2
La4	Konfiguracja OSPF w sieci wielodostępowej typu Ethernet. Podział sieci OSPF na obszary. Integracja z innymi protokołami routingu.	2
La5	Podstawowe techniki filtrowania ruchu sieciowego. Standardowe listy kontroli dostępu (Standard ACL).	2
La6	Zaawansowane techniki filtrowania ruchu sieciowego. Rozszerzone listy kontroli dostępu (Extended ACL).	2
La7	Konfiguracja i testowanie różnych topologii sieciowych wykorzystujących protokoły translacji adresów NAT i PAT.	2
La8	Konfiguracja różnych wariantów nieszyfrowanych tuneli VPN GRE (Generic Routing Encapsulation) w środowisku IPv4, IPv6 i mieszanym.	2
La9	Konfiguracja różnych wariantów tuneli VPN wykorzystujących protokół IPsec.	2
La10	Stworzenie środowiska wirtualnego do implementacji i testowania sieci komputerowych. System Linux jako router.	2
La11	Integracja sieci wirtualnej z siecią fizyczną. Router csr1000v.	2
La12	Testowanie interfejsu RESTCONF urządzeń sieciowych przy użyciu dedykowanych aplikacji typu Postman.	2
La13	Automatyzacja konfiguracji urządzeń sieciowych. Zastosowanie języka Python do automatycznej konfiguracji grupy urządzeń sieciowych poprzez interfejs RESTCONF.	2
La14	Monitorowanie i diagnostyka sieci komputerowych. Protokoły i usługi (SNMP, syslog, netflow, monitorowanie portów przełącznika SPAN - Switched Port Analyzer, IP SLA, inne).	2
La15	Konfiguracja protokołu BGP. Realizację wybranych zagadnień, które nie zostały zrealizowane w trakcie semestru.	2

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, wspierany prezentacjami multimedialnymi oraz symulatorem.
N2. Różnego rodzaju oprogramowanie sieciowe.
N3. Symulator umożliwiający tworzenie, konfigurowanie i testowanie różnych topologii sieci komputerowych.
N4. Quizy i testy sprawdzające wiedzę.
N5. Rzeczywiste środowisko umożliwiający tworzenie, konfigurowanie i testowanie różnych topologii sieci komputerowych.

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-F14 oceny częściowe otrzymane na laboratoriach La2-15	PEU_U01	Sprawdzanie obecności studenta. Ocena teoretycznego przygotowania studenta do laboratorium (kartkówka, test, inne) w skali punktowej, procentowej lub tradycyjnej – część teoretyczna. Ocena rozwiązania zadania laboratoryjnego w skali punktowej lub tradycyjnej – część praktyczna.
P1 ocena podsumowująca laboratorium	PEU_U01	Ocena liczona jako średnia z ocen F1-14
F15 ocena formująca z wykładu	PEU_W01, PEU_W02	Obserwacja aktywności studenta. Rozwiązywanie przykładowych problemów i zadań. Ocena w skali punktowej lub tradycyjnej .
P2 ocena końcowa z wykładu	PEU_W01, PEU_W02	Test komputerowy, zawierający pytania różnego rodzaju (wielokrotny i jednokrotny wybór, obliczeniowe, otwarte, inne) sprawdzający wiedzę i umiejętności z zakresu wykładu. Alternatywnie egzamin może mieć formę pisemną lub ustną. Z wykładu przyznawana jest ocena pozytywna, jeżeli student zdobędzie przynajmniej 51% maksymalnej liczby punktów. Kolejne progi to odpowiednio 61, 71, 81 i 91%. Pozytywna ocena P2 może zostać skorygowana przez ocenę F15.
P3 ocena podsumowująca grupę kursów	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01	Ocena podsumowująca grupę kursów. Ocena wyliczona jest na bazie ocen P1 i P2. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest posiadanie pozytywnej oceny P1 i P2.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A.S. Tanenbaum, „Sieci komputerowe”, Helion, 1991 - 2013
- [2] J. Woźniak, K. Nowicki, „Sieci LAN, MAN i WAN - protokoły komunikacyjne”, Wydawnictwo - FPT, Kraków 2000
- [3] Materiały szkoleniowe Sieciowej Akademii Cisco
- [4] Cisco Networking Academy, “CCNA 3 V7 Course Booklet”, Cisco 2020

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] <http://www.freebookcentre.net/Networking/Free-Computer-Networking-Books-Download.html>
- [2] Akademia sieci Cisco. CCNA Semestr 1,2,3,4, PWN 2008
- [3] Wendell Odom, “CCENT/CCNA ICND1 100-105 Official Cert Guide:”, Cisco Systems; Auflage: Har/Dvdr (17. Mai 2016).
- [5] Wendell Odom, “CCNA Routing and Switching ICND2 200-105 Official Cert Guide: Official Cert Guid / Learn, prepare, and practice for exam success”, Cisco Systems; Auflage: Har/Cdr (4. Juli 2016)

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

Kamil NOWAK, kamil.nowak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Rozproszone systemy informatyczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Distributed computer systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0818G
Grupa kursów:	TAK

	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)	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)	1,4		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza dotycząca działania systemów operacyjnych
2. Podstawowa wiedza dotycząca sieci komputerowych.
3. Znajomość programowania obiektowego (w szczególności języków Java, C#).

CELE PRZEDMIOTU

C1. Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu architektury informatycznych systemów rozproszonych, oraz technologii i technik stosowanych w systemach rozproszonych.

C2 Zdobyć umiejętności implementacji aplikacji dla wybranych środowisk przetwarzania rozproszonego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna podstawowe architektury informatycznych systemów rozproszonych i przykładowe rozwiązania takich systemów.

PEU_W02 Opisuje wybrane technologie i techniki realizacji aplikacji dla rozproszonego środowiska przetwarzania.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zrealizować aplikacje w środowisku przetwarzania rozproszonego, w wybranych technologiach.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Prezentacja organizacji i programu kursu. Wprowadzenie do tematyki przedmiotu: podstawowe architektury systemów, cechy, przeznaczenie i założenia projektowe systemów rozproszonych.	2
Wy2	Architektura klient-serwer. Mechanizmy i wybrane techniki zdalnego wywoływania procedur (RPC).	2
Wy3	Wybrane technologie programowania aplikacji RPC – gRPC.	2
Wy4	Systemy typu SOA.	2
Wy5	Usługi Webowe W3C (W3C Web Services) – koncepcja i standardy.	2
Wy6	Wybrane technologie programowania serwisów webowych W3C.	2
Wy7	Architektura systemów Webowych.	2
Wy8	Koncepcja i aplikacje w stylu REST i Web API.	2
Wy9	Systemy Webowe – elementy wsparcia dla aplikacji Webowych	2
Wy10	Programowanie klientów webowych typu RIA (AJAX+REST).	2
Wy11	Mikrousługi i usługi komponentowe (architektura SCA). Systemy kolejkowe – architektura i wybrana technologia implementacji.	2
Wy12 -Wy13	Wybrane problemy przetwarzania rozproszonego – koordynacja, niezawodność, transakcje rozproszone.	4
Wy14	Systemy Peer-to-Peer (P2P). Chmury.	2
Wy15	Test wiedzy.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie BHP. Omówienie organizacji i programu zajęć. Prezentacja narzędzi dydaktycznych.	2
La2	Projekty Maven/Spring Boot dla przykładowej aplikacji XML-RPC.	2
La3- La4	Programowanie aplikacji RPC z użyciem frameworka gRPC.	4
La5 – La6	SOAP Web Service	4

La7	Serwis webowy w stylu REST	2
La8 – La9	Aplikacja webowa REST z grubym klientem.	4
La10	Środowisko Docker. Kolejki wiadomości.	2
La11 – La14	Aplikacji rozproszona w koncepcji SCA. Mikrousługi.	8
La15	Podsumowanie i omówienie zajęć. Zaliczenie końcowe zajęć i wystawienie ocen.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny wspierany prezentacjami multimedialnymi.
 N2. Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych.
 N3. Oprogramowanie do implementacji aplikacji rozproszonych dla wybranych środowisk.
 N4. System e-learningowy do publikacji materiałów dydaktycznych, zadań i ogłoszeń oraz zbierania i oceny prac studenckich, a także do przeprowadzenia testów 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 – La3-La4	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷10.
F2 – La5-La6	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷10.
F3 – La7	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷10.
F4 – La8-La9	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷10.
F5 – La10	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷10.
F6 – La11-14	PEU_U01	Ocena kompletności i jakości rozwiązania zadania. Skala punktowa 0÷30.
P1 – ocena końcowa z laboratorium	PEU_U01	Ocena wyznaczona na podstawie sumy punktów z ocen formujących F1 do F6 wg formuły: - poniżej 50% punktów – ndst [50%, 60%) – dst [60%, 70%) – dst+ [70%, 80%) – db [80%, 90%) – db+ [90%, 100%) – bdb 100% – cel (na podst. zadań dodatkowych)
P2 – ocena końcowa z wykładu	PEU_W01, PEU_W02.	Test wiedzy - sprawdzian pisemny lub elektroniczny z wykorzystaniem systemu e-learningowego. Ocena na podstawie uzyskanych punktów z testu. Skala ocen taka jak dla P1.

P3 – ocena końcowa z grupy kursów	PEU_W01, PEU_W02. PEU_U01	Ocena końcowa P3 jest obliczana na podstawie średniej ważonej oceny P1 oraz oceny P2. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej P3 jest uzyskanie oceny pozytywnej obu ocen składowych P1 i P2.
-----------------------------------	---------------------------------	--

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Tanenbaum A. S., van Steen M.: Systemy rozproszone: zasady i paradygmaty, WNT, 2006.
- [2] M. Kalin: Java Web Services: Up and Running, O'Reilly Media, Inc., 2013.
- [3] Richardson L., Ruby S.: RESTful Web Services, O'Reilly Media, Inc., 2007.
- [4] S. Sharma: Modern API Development with Spring 6 and Spring Boot 3, Packt Publishing, 2023.
- [5] M. P. Papazoglou: Web Services & SOA. Principles and Technology, Pearson Education Limited, 2012.
- [6] Buford J. Yu H., Lua E.K.: P2P Networking and Applications, Morgan Kaufman 2009
- [7] Curry E.: Message-Oriented Middleware, Middleware Communications, 2004.
- [8] Krochmalski J.: Docker : projektowanie i wdrażanie aplikacji, Helion, 2017.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Hasan J.: Expert Service-Oriented Architecture in C#: Using the Web Services Enhancements 2.0, Apress, 2004.
- [2] B. Burke: RESTful Java with JAX-RS 2.0, O'Reilly Media, Inc., 2013.
- [3] Allamaraju S.: RESTful Web Services Cookbook, O'Reilly Media, Inc., 2010.
- [4] E. Cerami: Web Services Essentials, O'Reilly Media, Inc., 2002
- [5] Kane S. P., Matthias K.: Docker : praktyczne zastosowania, Helion, 2017.

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

Dr inż. Mariusz Fraś, mariusz.fras@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Sieci Komputerowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer Networks
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I stopień
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0025G
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75		75		25
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3		3		1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,4		1,4		0,8

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki dyskretnej, logiki matematycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, konieczną do rozwiązywania informatycznych problemów inżynierskich. 2. Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy, organizacji i architektury komputera. 3. Ma podstawową wiedzę dotyczącą działania i konfiguracji komputerowych systemów operacyjnych.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobyć wiedzę na temat warstwowych modeli sieci komputerowych, działania i funkcjonalności protokołów sieciowych, a także zasad współpracy między protokołami sieciowymi oraz usługami, które one wzajemnie sobie świadczą.

C2 Zdobyć wiedzę w zakresie architektur, działania, budowy oraz usług sieci komputerowych.

C3 Zdobyć podstawowych umiejętności w zakresie tworzenia prostych topologii sieciowych, konfiguracji urządzeń sieciowych, analizy ich działania oraz wykrywania błędów w sieciach komputerowych.

C4 Zdobyć podstawowych umiejętności oceny i syntezy wiedzy pochodzącej z różnorodnych źródeł.

C5 Zdobyć podstawowych kompetencji w zakresie efektywnej komunikacji i prezentacji nabytej wiedzy oraz prezentacji pomysłów zainspirowanych tą wiedzą.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada podstawową i usystematyzowaną wiedzę w zakresie modeli warstwowych sieci komputerowych, działania i funkcjonalności protokołów sieciowych, a także zasad współpracy między protokołami sieciowymi oraz usługami, które one wzajemnie sobie świadczą.

PEU_W02 Ma podstawową wiedzę w zakresie architektur, działania, budowy oraz usług sieci komputerowych.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Posiada podstawowe umiejętności dotyczące tworzenia prostych topologii sieciowych, konfiguracji urządzeń sieciowych, a także analizy ich działania i wykrywania podstawowych błędów w sieciach komputerowych.

PEU_U02 Posiada umiejętność samodzielnego zebrania materiałów z różnorodnych źródeł na temat nowych technologii sieciowych, a także potrafi efektywnie syntetyzować zebraną wiedzę.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Posiada umiejętności efektywnej komunikacji, potrafi jasno prezentować swoje pomysły i zebraną wiedzę.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Plan wykładu. Omówienie sposobu zaliczenia. Wprowadzenie do sieci komputerowych. Modele warstwowe (ISO-OSI, TCP/IP). Warstwa fizyczna modelu ISO-OSI. Media fizyczne. Rodzaje topologii fizycznych sieci. Narzędzia do testowania i zarabiania kabli komputerowych. Budowa i zastosowanie urządzeń pasywnych.	2
Wy2	Warstwa łącza danych modelu ISO-OSI. Protokół Ethernet. Protokół ARP. Inne protokoły warstwy 2 (HDLC, PPP).	2

Wy3	Warstwa sieciowa modelu ISO-OSI. Protokoły IPv4 i IPv6. Protokół ICMP. Protokół DNS.	2
Wy4	Warstwa sieciowa modelu ISO-OSI. Adresacja, podział na podsieci o stałej i zmiennej długości maski (FLSM i VLSM).	2
Wy5	Warstwa transportowa modelu ISO-OSI. Protokoły TCP i UDP.	2
Wy6	Architektura urządzeń sieciowych. Budowa i zastosowanie urządzeń aktywnych. Podstawy konfiguracji urządzeń sieciowych. Interfejs tekstowy CLI.	2
Wy7	Wprowadzenie do administracji sieci komputerowych. Zabezpieczanie urządzeń aktywnych, zarządzanie konfiguracją, zarządzanie sieciowym systemem operacyjnym, szyfrowanie połączeń.	2
Wy8	Sieci VLAN i połączenia trunk.	2
Wy9	Routing pomiędzy sieciami VLAN.	2
Wy10	Redundancja połączeń w warstwie 2. Protokół STP (Spanning Tree Protocol). Szybkie wersje protokołu STP.	2
Wy11	Redundancja połączeń w warstwie 2. Protokół EtherChannel.	2
Wy12	Automatyczna adresacja w sieci IPv4 i IPv6. Usługa DHCP.	2
Wy13	Routing statyczny.	
Wy14	Redundancja w warstwie 3. Protokół FHRP (First Hop Redundacy Protocol).	2
Wy15	Inne usługi wspomagające działanie sieci komputerowych. Dynamiczne protokoły routingu. Zarządzanie ruchem. Kierunki rozwoju sieci komputerowych. Nowe generacje sieci i sposoby ich konfiguracji.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne. Przedstawienie zakresu i zasad oceny. Zapoznanie studentów z zasadami BHP. Zapoznanie z topologią sieci w laboratorium: rozmieszczenie urządzeń, struktura okablowania, uruchamianie PC, identyfikacja interfejsów.	2
La2	Warstwa fizyczna Prezentacja różnego rodzaju mediów transmisyjnych, urządzeń pasywnych, a także narzędzi i przyrządów do zarabiania kabli oraz testowania poprawności połączeń. Zadanie praktyczne: Zarabianie i testowanie kabli sieciowych.	2
La3	Warstwa łącza danych Analiza budowy ramki protokołu Ethernet z wykorzystaniem aplikacji Wireshark. Analiza działania protokołu ARP. Dodatkowo: sprawdzenie tablicy mac adresów na przełączniku.	2
La4	Warstwa sieciowa cz. 1 Analiza działania protokołów IPv4 i IPv6, a także protokołów wspomagających ICMP, ICMPv6, DNS Konfiguracja IP w systemie Windows, alternatywnie w Linux. Przechwycenie komunikacji IP programem Wireshark.	2

	<p>Protokół ICMP. Usługi ping i traceroute. Adresy domenowe (DNS), polecenie nslookup.</p>	
La5	<p>Warstwa sieciowa cz. 2 Adresacja IPv4 i IPv6. Rodzaje adresów IP: publiczne, prywatne, link local, multicast, broadcast, inne. Sposoby zapisu adresów IP. Podział na podsieci w sieciach IPv4: FLSM i VLSM Podział na podsieci w sieciach IPv6.</p>	2
La6	<p>Warstwa transportowa Analiza działania protokołów TCP i UDP. Analiza struktury nagłówka. Przechwycenie komunikacji TCP i UDP programem Wireshark. Dodatkowo: analiza nawiązanych połączeń sieciowych, polecenie netstat</p>	2
La7	<p>Podstawowa konfiguracja urządzeń sieciowych przy użyciu interfejsu tekstowego CLI. Identyfikacja interfejsów w urządzeniach modułowych. Nawiązanie połączenia konsolowego. Zaznajomienie z interfejsem CLI. Podstawowa konfiguracja routera i przełącznika. Konfiguracja IPv4 i IPv6. Testy łączności. Zdalna konfiguracja przez telnet. Archiwizacja konfiguracji (NVRAM, TFTP, USB, Terminal).</p>	2
La8	<p>Zabezpieczanie urządzeń przed nieautoryzowanym dostępem, szyfrowanie połączeń sieciowych. Ochrona routera i przełącznika przed nieautoryzowanym dostępem. Analiza połączenia telnet i SSH w programie Wireshark. Odzyskiwanie utraconego hasła na routerze i przełączniku. Dodatkowo: zarządzanie systemem operacyjnym</p>	2
La9	<p>Sieci VLAN i połączenia trunk. Konfiguracja sieci VLAN. Konfiguracja połączeń typu trunk. Konfiguracja różnych wersji protokołu DTP. Dodatkowe: Analiza ramki Ethernet 802.1Q</p>	2
La10	<p>Routing pomiędzy sieciami VLAN. Routing poprzez wiele dedykowanych łączy do routera. Routing poprzez pojedyncze łącze typu trunk do routera. Routing poprzez wirtualne interfejsy sieciowe przełącznika warstwy 3. Dodatkowe: Routing poprzez fizyczne porty IP przełącznika.</p>	2
La11	<p>Konfiguracja i testy działania podstawowej wersji protokołu STP (Spanning Tree Protocol). Konfiguracja i testy działania protokołów pochodnych i wspierających: RSTP, RPVST+, PortFast, BPDU Guard.</p>	2
La12	<p>Konfiguracja i testy działania protokołu EtherChannel.</p>	2

	Sprawdzenie poprawy przepustowości oraz odporności na awarie poszczególnych łączy dla różnych konfiguracji (LACP, PAgP i bez protokołu).	
La13	Konfiguracja dynamicznej adresacji IP w sieciach IPv4 i IPv6. Konfiguracja serwera DHCP w sieci lokalnej i zdalnej. Konfiguracja dynamicznej adresacji bezstanowej i stanowej w sieci IPv6 (SLAAC, SLAAC+DHCP, DHCP).	2
La14	Konfiguracja routingu statycznego w sieci IPv4 i IPv6. Konfiguracja routingu do sieci sąsiedniej i dalszych. Konfiguracja bramy domyślnej. Wykrywanie błędów konfiguracji (troubleshooting). Dodatkowe: routing w systemach Windows i Linux.	2
La15	Konfiguracja równoległych bram domyślnych. Protokół Cisco HSRP (Hot Standby Router Protocol). Protokół Cisco GLBP (Gateway Load Balancing Protocol).	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia organizacyjne. Wybór tematów wystąpień.	1
Se2	Automatyzacja w sieciach komputerowych. Przykładowe tematy: A. Sieci zdefiniowane programowo (SDN): Omówienie koncepcji SDN, jej zalet, wyzwań oraz wpływu na tradycyjne podejścia do zarządzania siecią. Przykłady implementacji SDN w sieciach komputerowych. B. Porównanie RESTCONF i NETCONF w kontekście SDN: Analiza różnic i podobieństw między RESTCONF i NETCONF, oraz ich roli w środowiskach SDN (Software-Defined Networking). C. Przyszłość RESTCONF i jego rola w automatyzacji sieci: Omówienie przyszłych trendów i rozwoju RESTCONF, w tym jego roli w dalszej ewolucji automatyzacji sieci i zarządzania konfiguracją.	2
Se3	Bezpieczeństwo w sieciach komputerowych. Przykładowe tematy: A. Zaawansowane techniki zabezpieczeń sieciowych w erze cyberzagrożeń: Nowoczesne metody zabezpieczeń sieciowych, zaawansowana analiza ruchu. Automatyzacja reakcji na incydenty i strategia obrony przed zaawansowanymi zagrożeniami. B. Zabezpieczenia w sieciach bezprzewodowych nowej generacji: strategię zabezpieczeń dla nowoczesnych sieci bezprzewodowych, w tym 5G, Wi-Fi 6, oraz IoT oraz metody przeciwdziałania włamaniom.	2
Se4	Sieci bezprzewodowe. Przykładowe tematy: A. Sieć 5G i przyszłość sieci bezprzewodowych: Omówienie technologii 5G, architektury, kluczowych innowacji, potencjalnych zastosowań (motoryzacja, zdrowie i produkcja) oraz wpływu na przyszłość komunikacji bezprzewodowej i mobilnej. B. Technologie bezprzewodowe Wi-Fi 6 i 6E: Analiza najnowszych standardów Wi-Fi, ich zalet, wyzwań oraz	2

	wpływu na przyszłość sieci bezprzewodowych w domach, biurach i przestrzeniach publicznych.	
Se5	Projektowanie sieci komputerowych. Przykładowe tematy: A. Zasady projektowania sieci o wysokiej dostępności: Omówienie kluczowych zasad i najlepszych praktyk w projektowaniu sieci zapewniających wysoką dostępność, w tym redundancję, równoważenie obciążenia i odporność na awarie. B. Zastosowanie technologii chmury w projektowaniu sieci: Omówienie, jak technologie chmurowe wpływają na projektowanie sieci, w tym hybrydowe i wielochmurowe podejścia, oraz ich integracja z istniejącą infrastrukturą sieciową.	2
Se6	Technologie WAN. Przykładowe tematy: A. Technologia MPLS. Zaawansowane zastosowania MPLS w sieciach korporacyjnych i dostawców usług. Omówienie zaawansowanych funkcji MPLS, takich jak inżynieria ruchu, VPN MPLS (L3VPN, L2VPN), oraz ich zastosowanie w sieciach korporacyjnych i u dostawców usług. B. Zastosowanie protokołów BGP i OSPF w zaawansowanym routingu: Głębsze zrozumienie i praktyczne zastosowanie protokołów BGP (Border Gateway Protocol) i OSPF (Open Shortest Path First) w zaawansowanych scenariuszach routingu. C. Optymalizacja i rozwiązywanie problemów w sieciach LAN/WAN: Omówienie metod i narzędzi do diagnozowania i rozwiązywania problemów w sieciach LAN i WAN, w tym analiza ruchu sieciowego i wydajności.	2
Se7	Internet Rzeczy (IoT). Internet Wszystkiego IoE. Przykładowe tematy: A. Wymagania wobec infrastruktury sieciowej. Analiza wyzwań i możliwości, jakie niesie ze sobą rosnąca liczba urządzeń IoT podłączonych do sieci, w tym aspekty bezpieczeństwa, skalowalności i zarządzania danymi.	2
Se8	Sieć IPv6. Przykładowe tematy: A. Migracja z IPv4 do IPv6: Omówienie strategii i wyzwań związanych z migracją sieci z IPv4 do IPv6, w tym technik współistnienia i przejścia, takich jak tunelowanie i translacja adresów. B. Bezpieczeństwo w sieci IPv6: Eksploracja wyzwań i strategii związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa w sieciach IPv6, w tym zabezpieczeń na poziomie protokołu, firewalli i systemów IDS/IPS. C. Tunelowanie w sieciach IPv6: Omówienie technik tunelowania stosowanych do integracji i współistnienia IPv6 z istniejącymi sieciami IPv4, w tym tunelowanie 6to4 i Teredo.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, wspierany prezentacjami multimedialnymi i symulatorem sieciowym.

N2. Różnego rodzaju oprogramowanie sieciowe.
 N3. Symulator umożliwiający tworzenie, konfigurowanie i testowanie różnych topologii sieciowych.
 N4. Quizy i testy sprawdzające wiedzę.
 N5. Fizyczne środowisko umożliwiający tworzenie, konfigurowanie i testowanie różnych topologii sieci komputerowych.

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-F14 oceny cząstkowe otrzymane na laboratoriach La2-15	PEU_U01	Sprawdzanie obecności studenta. Ocena teoretycznego przygotowania studenta do laboratorium (kartkówka, test, inne) w skali punktowej, procentowej lub tradycyjnej – część teoretyczna. Ocena rozwiązania zadania laboratoryjnego w skali punktowej lub tradycyjnej – część praktyczna.
P1 ocena podsumowująca laboratorium	PEU_U01	Ocena liczona jako średnia z ocen F1-14
P2 ocena podsumowująca seminarium	PEU_U02 PEU_K01	Ocena końcowa wystawiona na podstawie przeprowadzonej prezentacji oraz aktywności na seminarium.
F15 ocena formująca z wykładu	PEU_W01 PEU_W02	Ocena aktywności studenta. Rozwiązywanie przykładowych problemów i zadań. Wystawiana w skali punktowej lub tradycyjnej
P3 ocena podsumowująca z wykładu	PEU_W01 PEU_W02	Egzamin – test komputerowy, zawierający pytania różnego rodzaju (wielokrotny i jednokrotny wybór, obliczeniowe, otwarte, inne) sprawdzający wiedzę i umiejętności z zakresu wykładu. Alternatywnie egzamin może mieć również formę pisemną lub ustną. Z egzaminu przyznawana jest ocena pozytywna, jeżeli student zdobędzie przynajmniej 51% maksymalnej liczby punktów. Kolejne progi to odpowiednio 61, 71, 81 i 91%. Pozytywna ocena P3 może zostać skorygowana przez ocenę F15.
P ocena podsumowująca grupę kursów	PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01 PEU_K01	Ocena podsumowująca grupę kursów wyliczana na bazie ocen P1, P2 i P3. Wagi ocen ustala prowadzący wykład. Proponowany sposób wyliczenia oceny końcowej: $P=0.4P1+0.2P2+0.4P3$

		Warunkiem otrzymania pozytywnej oceny P jest uzyskanie pozytywnej oceny P1, P2 i P3.
--	--	--

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A.S. Tanenbaum, „Sieci komputerowe”, Helion, 1991 - 2013
- [2] J. Woźniak, K. Nowicki, „Sieci LAN, MAN i WAN - protokoły komunikacyjne”, Wydawnictwo - FPT, Kraków 2000
- [3] Materiały szkoleniowe Sieciowej Akademii Cisco
- [4] Wendell Odom, “CCENT/CCNA ICND1 100-105 Official Cert Guide:”, Cisco Systems; Auflage: Har/Dvdr (17. Mai 2016)
- [5] Wendell Odom, “CCNA Routing and Switching ICND2 200-105 Official Cert Guide: Official Cert Guid / Learn, prepare, and practice for exam success”, Cisco Systems; Auflage: Har/Cdr (4. Juli 2016)
- [6] Cisco Networking Academy, “Introduction to Networks Companion Guide”, Cisco 2020.
- [7] Cisco Networking Academy, “CCNA 2 V7 Course Booklet”, Cisco 2020.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] <http://www.freebookcentre.net/Networking/Free-Computer-Networking-Books-Download.html>
- [2] Akademia sieci Cisco. CCNA Semestr 1,2,3,4, PWN 2008.

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

Kamil NOWAK, kamil.nowak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Sieci neuronowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Neural Networks
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0833G
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		100		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2		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)	1,4		2,6		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1.K1INF_U02 Programuje w dowolnym języku wysokiego poziomu i potrafi zbudować aplikację w tym języku
2.K1INF_W01 Zna podstawy rachunku różniczkowego i macierzowego

CELE PRZEDMIOTU
C1 Zapoznanie z procesem projektowania sieci neuronowych
C2 Zapoznanie z różnymi rodzajami sieci neuronowych uczonych metodą nadzorowaną i nienadzorowaną.
C3 Nauczenie umiejętności doboru rodzaju sieci neuronowej do rozwiązywanego problemu,

jej projektowania i implementacji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna teoretyczne podstawy działania, budowy oraz metody uczenia przedstawionych na wykładzie sieci neuronowych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zaprojektować i zbudować aplikację będącą modelem sieci

PEU_U02 Potrafi przeprowadzić eksperymenty badające skuteczność zastosowanych sieci neuronowych i przygotować raport z przeprowadzonych eksperymentów

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01

PEU_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Opis programu kursu, organizacji zajęć i zasad zaliczania. Intuicyjne wprowadzenie w problematykę wykładu. Rola danych w uczeniu modeli sieci neuronowych. Model neuronu. Sposoby uczenia modeli.	3
Wy2	Proste sieci neuronowe – perceptron prosty, Adaline. Reguły uczenia tych modeli. Ograniczenia. Proste modele sieci a modele regresji liniowej i logistycznej.	3
Wy3	Architektura sieci wielowarstwowych. Metoda propagacji wstecznej. Zasady projektowania sieci neuronowych.	3
Wy4	Propagacja wsteczna w ujęciu macierzowym	3
Wy5	Dobre praktyki w sieciach neuronowych	3
Wy6	Techniki wykorzystywane w uczeniu sieci neuronowych	3
Wy7	Podstawy sieci konwolucyjnych	3
Wy8	Sieci rekurencyjne, sieci LSTM i GRU	3
Wy9	Zastosowania płytkich sieci neuronowych. Kolokwium I termin	3
Wy10	Krótki przegląd głębokich sieci neuronowych i ich zastosowań. Kolokwium II termin	3
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Cwiczenie_1- charakterystyka zbioru danych, na których będzie uczoney model sieci.	3
La2	Ćwiczenie_2 – budowa i wyuczenie prostego modelu realizującego regresję logistyczną dla problemu z ćwiczenia 1.	4
La3- La4	Ćwiczenie 3. Własna implementacja sieci MLP realizującej problem z ćwiczenia 2. Dobór hiperparametrów.	10

La5	Ćwiczenie 4. Realizacja ćwiczenia 3 w wybranej bibliotece przy domyślnych hiperparametrach. Raport 1. Porównanie otrzymanych wyników z wynikami z ćwiczenia 1,2,3, 4. Analiza w kontekście charakterystyki zbioru danych. Analiza wyników i porównanie hiperparametrów domyślnych i tych otrzymanych we własnej implementacji	5
La6	Ćwiczenie 5 – Rozpoznawanie cyfr ręcznie pisanych ze zbioru MNIST Przy wykorzystaniu implementacji sieci MLP w wybranej bibliotece. Parametry domyślne a dobór hiperparametrów.	3
La7- La8	Ćwiczenie 6 – sieć konwolucyjna do rozpoznawania problemu klasyfikacji obrazów. Eksperymenty z poszukiwaniem hiperparametrów	10
La9	Ćwiczenie 7 - Sieć rekurencyjna do rozpoznawania wzorców czasowych.	5
La10	Omówienie raportów, wystawienie ocen, ankietyzacja zajęć. Odbiór zaległości.	5
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny, wspierany prezentacjami multimedialnymi
N2. Specyfikacja dokumentacji projektowej wymaganej do zaliczenia projektu
N3. Przykłady dokumentacji projektowych
N4. System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych i ogłoszeń.

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 test i ocena implementacji ćw.1	PEU_U01	Ocenie podlega terminowość, realizacja wszystkich poleceń z opisu zadania i jakość kodu 0-10 pkt.
F2 test i ocena implementacji ćw.2	PEU_U01	Ocenie podlega jakość przeprowadzonych eksperymentów, ich analiza a także sposób prezentacji w raporcie. Skala 1-10 punktów
F3 test i ocena implementacji ćw. 3	PEU_U01	Ocenie podlega terminowość, realizacja wszystkich poleceń z opisu zadania i jakość kodu 0-20 pkt.
F4 Raport z ćw.1-2-3-4	PEU_U02	Ocenie podlega jakość przeprowadzonych eksperymentów, ich analiza a także sposób prezentacji w raporcie. Skala 1-20 punktów
F5 test i ocena implementacji ćw. 5	PEU_U01,	Ocenie podlega terminowość, realizacja wszystkich poleceń z opisu zadania i jakość kodu 0-20 pkt.
F6 test i ocena implementacji ćw. 6	PEU_U01,	Ocenie podlega jakość przeprowadzonych eksperymentów, ich analiza a także sposób prezentacji w raporcie. Skala 1-20 punktów.
F7 test i ocena implementacji ćw.7	PEU_U01,	Ocenie podlega terminowość, realizacja wszystkich poleceń z opisu zadania i jakość kodu 0-10 pkt.
F _w	PEU_W01	Ocena z kolokwium, które składa się z pytań testowych i 1-2 pytań otwartych, z podaną punktacją

P:

Ocena końcowa z grupy kursów obliczana jest na podstawie sumarycznej liczby punktów F_p zdobytych z laboratorium i kolokwium F_w ($0.5 F_p + 0.5 F_w$) i kształtuje się następująco:

(50%, 60%] → dst

(60%, 70%] → dst+

(70%, 80%] → db

(80%, 90%] → db+

(90%, → bdb

Ocena celująca (5,5) może być wystawiona jedynie w przypadku wykonania przez studenta prac/aktywności wykraczających poza program kursu. Wcześniej należy taki fakt uzgodnić z prowadzącym.

Uwaga: każda ocena częściowa musi być powyżej 50% maksymalnej liczby punktów z każdej części kursu (laboratorium i wykładu).

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep learning, MIT 2016
- [2] Michael Nielsen: Neural Network and Deep Learning, książka dostępna pod adresem <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>
- [3] [Sieci neuronowe w zastosowaniach, pod red. U. Markowskiej Kaczmar, H. Kwaśnickiej, Oficyna Wydawnicza PWr. 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [4] Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000 Tom 6 Sieci neuronowe (redaktorzy tomu (Włodzisław Duch, Józef Korbicz, Leszek Rutkowski, Ryszard Tadeusiewicz); Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

prof. dr hab. inż. URSZULA MARKOWSKA-KACZMAR, urszula.markowska-kaczmar@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Systemy operacyjne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Operating systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0016W, W04IST-SI0016L
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)	1,4		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
Podstawy programowania.

CELE PRZEDMIOTU
C1 Ogólna wiedza o zastosowaniach i funkcjach współczesnych systemów operacyjnych
C2 Ogólna wiedza o zarządzaniu zasobami we współczesnych systemach komputerowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – Student zna architektury systemów operacyjnych

PEU_W02 – Student zna zasady organizacji rozproszonych systemów operacyjnych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Student potrafi zasymulować standardowe algorytmy przydziału zasobów w systemach operacyjnych

PEU_U02 - Student potrafi ocenić wpływ algorytmów zarządzania zasobami na wydajność systemów operacyjnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Historia, struktury systemów komputerowych i operacyjnych. Ewolucja systemów operacyjnych. Monitory, maszyny wirtualne. Modele: warstwowy, klient-serwer.	2
Wy2	Zarządzanie procesami. Zagadnienia planowania przydziału zasobów	2
Wy3	Koordinacja procesów. Semaforey, sekcje krytyczne, komunikacja międzyprocesowa	2
Wy4	Klasyczne problemy synchronizacji. Blokady.	2
Wy5	Zarządzanie pamięcią. Algorytmy przydziału pamięci. Stronicowanie i segmentacja.	2
Wy6	. Pamięć wirtualna. Algorytmy zastępowania stron.	2
Wy7	Zarządzanie pamięcią pomocniczą	2
Wy8	Systemy plików. Wymagania sprzętowe i implementacja.	2
Wy9	Kontrola dostępu w systemach operacyjnych. Mechanizmy ochrony.	2
Wy10	Systemy rozproszone. Zagadnienia sprzętowe i programowe. Komunikacja w syst. rozproszonych.	2
Wy11	Synchronizacja w syst. rozproszonych. Synchronizacja zegarów. Wzajemne wyłączenie. Algorytmy elekcji. Transakcje niepodzielne.	2
Wy12	Procesy i procesory w tolerowanie awarii. systemach rozproszonych. Przydział zasobów, planowanie,	2
Wy13	Rozproszone systemy plików.	2
Wy14	Pamięć dzielona w systemach rozproszonych. Modele spójności. Stronicowanie.	2
Wy15	Funkcje systemów operacyjnych w architekturach GRID. Perspektywy rozwojowe systemów operacyjnych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Powłoka systemu UNIX	6
La2	Kontrola dostępu w systemie UNIX	4
La3	Przydział procesora – metody i algorytmy	6
La4	Zarządzanie pamięcią – metody i algorytmy	6
La5	Zarządzanie zasobami w systemach rozproszonych	8
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny.
N2. Zajęcia laboratoryjne.
N3. Praca własna.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02	Ocena stopnia przygotowania do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02	Ocena stopnia przygotowania do realizacji zadań laboratoryjnych
P – test końcowy		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

A. Silbershatz, J.L. Peterson, P.B. Galvin, *Podstawy systemów operacyjnych*, WNT 1993.
A.S. Tannenbaum, *Rozproszone systemy operacyjne*, Wyd. Nauk. PWN, 1997.
A.M. Lister, R.D. Eager, *Wprowadzenie do systemów operacyjnych*, WNT, 1994.
M.J Bach, *Budowa systemu operacyjnego UNIX*, WNT, 1995

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

W.R. Stevens, *Programowanie zastosowań sieciowych w systemie UNIX*, WNT, 1995.
Gabassi, *Przetwarzanie rozproszone w systemie UNIX*, Wyd. Lupus.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr hab. inż. Krzysztof Juszczyzyn, prof. uczelni, krzysztof.juszczyzyn@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Sztuczna inteligencja
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Artificial Intelligence
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka Stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0036W, W04IST-SI0036L
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		50		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	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)	1,5		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność programowania (Java, C++)
2. Umiejętność czytania naukowych tekstów ze zrozumieniem, w tym w języku angielskim

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z dziedziną sztucznej inteligencji i jej możliwościami
 C2 Umiejętność identyfikacji problemów odpowiednich dla metod AI i doboru odpowiedniego podejścia do nich

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zapoznanie się z dziedziną sztucznej inteligencji

PEU_W02 Zapoznanie się z podstawowymi technikami inteligentnymi, mającymi zastosowania w różnych typach problemów

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Umiejętność poprawnego zidentyfikowania problemów odpowiednich do stosowania inteligentnych metod

PEU_U02 Umiejętność doboru odpowiedniej techniki inteligentnej do danego problemu

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Umiejętność przekazywania nabytej wiedzy oraz wyników eksperymentów otoczeniu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Informacje wprowadzające do kursu, dyskusja na temat sztucznej inteligencji: rozumienie i definiowanie AI, stan rozwoju i perspektywy AI w Polsce	2
Wy2	Rozwiązywanie problemów przez przeszukiwanie – heurystyczne metody przeszukiwania	2
Wy3	Problemy spełniania ograniczeń – definicja, metody rozwiązywania	2
Wy4	Algorytmy grania w gry logiczne – a przycinanie alfa-beta na przykładzie gry dwuosobowej i metody heurystyczne	2
Wy5	Reprezentacja wiedzy, bazy wiedzy i wnioskowanie logiczne	3
Wy6	Wprowadzenie do uczenia maszynowego: idea, paradygmaty, nadzorowane uczenie, statystyczne uczenie, zbiory danych i ewaluacja systemów opartych na uczeniu maszynowym	4
Wy7	Wprowadzenie do sieci neuronowych	4
Wy8	Podstawy przetwarzania języka naturalnego	3
Wy9	Uczenie głębokie i wektorowa reprezentacja informacji i wiedzy	2
Wy10	Uczenie nienadzorowane i uczenie ze wzmocnieniem	3
Wy11	Informacja niepewna. Metody przetwarzania informacji niepewnej; rachunek prawdopodobieństwa, czynnik pewności, logika rozmyta.	2
Wy12	Trendy w sztucznej inteligencji, włączając GAN, deep fake, generatywną AI (GPT 4, ChatGPT)	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie zajęć, celu, regulaminu, formy zaliczeń	2
La2	Ćwiczenie 1: zastosowania obliczeń ewolucyjnych: realizacja pierwszego etapu	2

La3	Ćwiczenie 1: realizacja drugiego etapu ćwiczenia, dyskusja wyników pośrednich	2
La4	Ćwiczenie 1: kończenie ćwiczenia, oddawanie raportu końcowego	2
La5	Ćwiczenie 2: Problemy spełniania ograniczeń – omówienie ćwiczenia, rozpoczęcie pierwszego etapu	2
La6	Ćwiczenie 2: realizacja drugiego etapu ćwiczenia	2
La7	Ćwiczenie 2: kończenie ćwiczenia, zestawienie wyników, oddanie raportu	2
La8	Ćwiczenie 3: projektowanie gry logicznej – omówienie ćwiczenia, realizacja pierwszego etapu	2
La9	Ćwiczenie 3: realizacja drugiego etapu, min-max	2
La10	Ćwiczenie 3: realizacja trzeciego etapu, alg. alfa-beta	2
La11	Ćwiczenie 3: kończenie ćwiczenia, oddawanie raportu	2
La12	Ćwiczenie 4: zastosowania wybranych metod maszynowego uczenia w analizie tekstu bądź obrazów – wprowadzenie studentów w problematykę ćwiczenia	2
La13	Ćwiczenie 4: realizacja pierwszego etapu ćwiczenia	2
La14	Ćwiczenie 4: kończenie ćwiczenia, oddanie raportu	2
La15	Omówienie i podsumowanie zajęć, zaliczenie kursu	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Projektor
N2. Systemy zdalnej edukacji dostępne na Politechnice Wrocławskiej

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	Punkty za poszczególne ćwiczenia z laboratorium, zgodnie z przekazanym studentom regulaminem, suma punktów da podstawę do końcowej oceny z laboratorium.
P Egzamin pisemny w postaci testu – test wyboru z ujemnymi punktami za błędną odpowiedź		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Literatura wskazana na slajdach.
- [2] Wolfgang Ertel. Introduction to Artificial Intelligence. Springer, 2017.
- [3] Miroslav Kubat. An Introduction to Machine Learning. Springer, 2017.
- [4] Sandro Skansi. Introduction to Deep Learning. From Logical Calculus to Artificial Intelligence. Springer, 2018.
- [5] Umberto Michelucci. Advanced Applied Deep Learning. Apress, 2019.
- [6] Charu C. Aggarwal. Artificial Intelligence. A Textbook. Springer. 2021.
- [7] Richard S. Sutton and Andrew G. Barto. Reinforcement Learning: An Introduction. The MIT Press, 2020.

[8] Jurafsky, D. & Martin, J. H. Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition Prentice Hall, 2000; 3 edition (draft 2021).

LITERATURA UZUPELNIAJACA:

Publikacje w czasopismach wskazane przez prowadzącego, internetowe źródła o światowych projektach z AI

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

Maciej Piasecki, maciej.piasecki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	TECHNIKI PRZETWARZANIA MEDIÓW CYFROWYCH
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	DIGITAL MEDIA PROCESSING TECHNIQUES
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	INFORMATYKA STOSOWANA
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I STOPIEŃ
Forma studiów:	STACJONARNA
Rodzaj przedmiotu:	WYBIERALNY
Język wykładowy:	POLSKI
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0825G
Grupa kursów	TAK

	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)	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)	1,4			1,4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość dyskretnej transformaty Fouriera (FFT) i dyskretnej transformaty kosinusowej (DCT) oraz przekształceń odwrotnych (FFT^{-1} , DCT^{-1}).
2. Podstawowa wiedza w zakresie akustyki: natura fal dźwiękowych, podstawowe parametry opisujące falę akustyczną.

3. Podstawowa wiedza w zakresie optyki.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy na temat sposobów dyskretyzacji mediów analogowych oraz metod przetwarzania mediów cyfrowych dla typowych zastosowań.

C2 Zdobycie umiejętności praktycznego korzystania ze specjalistycznego oprogramowania umożliwiającego przetwarzanie i łączenie mediów cyfrowych dla różnych zastosowań.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Potrafi wymienić i opisać etapy dyskretyzacji mediów analogowych, zna zniekształcenia powstające w tym procesie, potrafi wskazać sposoby zapobiegania ich powstawaniu, zna metody ich usuwania.

PEU_W02 Zna wybrane metody kompresji danych multimedialnych.

PEU_W03 Zna metody przetwarzania dźwięku cyfrowego, umie wskazać i opisać ich zastosowania

PEU_W04 Potrafi wymienić i opisać wybrane metody generowania dźwięku, posiada podstawową wiedzę w zakresie systemu MIDI

PEU_W05 Potrafi wymienić i opisać modele i systemy kolorów, zna różnice między grafiką wektorową a obrazem rastrowym

PEU_W06 Umie wymienić i opisać operacje stosowane w przetwarzaniu obrazów cyfrowych, zna ich zastosowania

PEU_W07 Posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania obiektów 3D i animacji komputerowej

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi posługiwać się specjalistycznym oprogramowaniem w zakresie tworzenia, edycji i łączenia mediów cyfrowych, np. w celu przygotowania prezentacji multimedialnej lub udźwiękowionej animacji komputerowej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Fizyczne aspekty fali dźwiękowej. Parametry fali akustycznej. Spektrum i spektrogram. Podstawy psychoakustyki.	1
Wy2	Dyskretyzacja dźwięku: etapy, parametry, zniekształcenia: przyczyny, zapobieganie i niwelowanie	2
Wy3	Kodowanie i kompresja danych dźwiękowych: metody bezstratne i stratne. Kodowanie perceptualne	2
Wy4	Metody przetwarzania dźwięku cyfrowego	2
Wy5	Synteza dźwięku. Podstawy systemu MIDI	2
Wy6	Postrzeganie obrazów przez człowieka. Modele i systemy kolorów.	2
Wy7	Obraz wektorowy i rastrowy. Akwizycja rastrowych obrazów cyfrowych: etapy, parametry, zniekształcenia	2
Wy8	Przetwarzanie obrazów cyfrowych: operacje bezkontekstowe, zastosowania	2
Wy9	Przetwarzanie obrazów cyfrowych: operacje kontekstowe, filtry liniowe i nieliniowe, zastosowania	2
Wy10	Operacje morfologiczne na obrazach cyfrowych	2

Wy11	Przetwarzanie obrazów cyfrowych: segmentacja, progowanie, wyszukiwanie cech w obrazach.	2
Wy12	Kompresja obrazów cyfrowych	2
Wy13	Podstawy modelowania 3D	3
Wy14	Animacja komputerowa	4
Wy15	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne: wprowadzenie do laboratorium, organizacja i harmonogram zajęć, warunki zaliczenia kursu, szkolenie BHP	2
La2, La 3, La 4	Ćwiczenie 1. Edycja plików dźwiękowych: nagranie własnego głosu, usunięcie szumów, przycinanie, wklejanie, miksowanie nagrań, zmiana głośności. Wykorzystanie efektów specjalnych (np. echo, pogłos itp.) do stworzenia pełnej panoramy dźwięków. Modyfikacje własnego głosu w celu uzyskania brzmienia innej osoby.	6
La4, La 5, La 6	Ćwiczenie 2. Przetwarzanie obrazów cyfrowych w praktyce z wykorzystaniem edytora graficznego	6
La 7, La 8 La 9	Ćwiczenie 3. Modelowanie obiektów 3 D	6
La10 – La15	Ćwiczenie 4. Animacja komputerowa.	10
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny wspierany prezentacją multimedialną N2. E-learning (E-Portal PWr) N3 Oprogramowanie do edycji cyfrowego dźwięku i obrazu, narzędzia do tworzenia obiektów 3D oraz animacji komputerowej

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 – W07	Kolokwium (test)
F1 (laboratorium)	PEU_U01	Prezentacja wykonanego ćwiczenia (od 1 do 4) na ocenę.
F2 (laboratorium)		
F3 (laboratorium)		
F4 (laboratorium)		
P – ocena końcowa za przedmiot uwzględnia średnią ocen z laboratorium oraz ocenę z wykładu z wagą 0,5.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Chapman N., Chapman J., Digital Multimedia, Third Edition, John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, 2009
- [2] Malina W., Smiatacz M., Cyfrowe przetwarzanie obrazów, Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2008.
- [3] Gonzales R., Woods R., Digital Image Processing, Prentice–Hall, New Jersey, 2001.
- [4] Czyżewski A., Dźwięk Cyfrowy: wybrane zagadnienia teoretyczne, technologia, zastosowania, Wyd. 2, Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2015.
- [5] Nowak W., Homan W., Midi: muzyczny standard dla komputerów, Kraków: Wydawnictwo DMM, 1994.
- [6] Rick Parent, Animacja komputerowa Algorytmy i techniki, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Goodall, D. P., Haas, O. C. L., Signal and Image Processing, Wrocław: Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011.
- [2] Speech and audio processing in adverse environments, Eds. Hänsler E., Schmidt G., Berlin ; Heidelberg : Springer-Verlag, cop. 2010.
- [3] Zolzer U., Digital audio signal processing, Chichester: John Wiley and Sons, 1997.
- [4] Pavlidis T., Grafika i przetwarzanie obrazów, WNT, Warszawa, 1987.
- [5] Skarbek W., Metody reprezentacji obrazów cyfrowych, PLJ, Warszawa, 1993.
- [6] Tadeusiewicz R., Korohoda P., Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, FPT, Kraków, 1997.
- [7] Mikołaj Bartoszek, Blender: Jak tworzyć animacje. Kurs od podstaw, Komputer Świat 2022

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

Elżbieta Kukła, elzbieta.kukla@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Telekomunikacji	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Techniki efektywnego programowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Effective programming techniques
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Informatyka stosowana
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom studiów:	I
Forma studiów:	stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/25
Kod przedmiotu:	W04IST-SI0026G
Grupa kursów:	TAK

	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)	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	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)	0,8		1,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
<ol style="list-style-type: none"> 1. Umiejętność programowania na poziomie podstawowym 2. Podstawowe wiedza dotycząca struktur danych i algorytmów 3. Umiejętność programowania obiektowego w zakresie podstawowym

CELE PRZEDMIOTU
<p>C1 Zapoznanie studentów z paradygmatem programowania zorientowanego obiektowo w językach wymagających ręcznego zarządzania pamięcią</p> <p>C2 Zapoznanie studentów z technikami adresowania pamięci i praktycznego wykorzystywania</p>

wskaźników

C3 Nabycie umiejętności pisania programów z ręcznym zarządzaniem pamięcią.

C4 Nabycie umiejętności adresowania pamięci i praktycznego wykorzystywania wskaźników

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna mechanizmy programowania zorientowanego obiektowo w językach z wymagających ręcznego zarządzania pamięcią

PEU_W02 Zna techniki adresowania pamięci i praktycznego wykorzystania wskaźników

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi pisać efektywne programy zgodnie z paradygmatem programowania zorientowanego obiektowo w językach wymagających ręcznego zarządzania pamięcią

PEU_U02 Potrafi adresować pamięć i w praktyce wykorzystać mechanizmy oferowane przez wskaźniki

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Języki programowania obiektowego. Wstęp do C++, różnice i korzyści z używania języków pozwalających na ręczne zarządzanie pamięcią.	2
Wy2	Alokacja i dealokacja pamięci – podstawy, wskaźniki, tablice.	2
Wy3	Konstruktory i destruktory, przeciążanie operatorów, a zarządzanie pamięcią.	2
Wy4	Zaawansowane metody programowania obiektowego. Polimorfizm w C++, istotne cechy mechanizm szablonów w C++.	2
Wy5	Konwencje kodowania, dobre i złe praktyki programistyczne w programowaniu obiektowym.	2
Wy6	Zaawansowane metody programowania obiektowego – standard C++11 i C++14.	2
Wy7	Kolokwium.	2
Wy8	Ogłoszenie wyników kolokwium, wgląd do prac.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie z programem laboratorium, sposobem oceny ćwiczeń, szkolenie BHP. Zapoznanie ze środowiskiem deweloperskim.	2
La2	Alokacja i dealokacja prostych typów, wskaźniki, wskaźniki wielokrotne. Ćwiczenie wprowadzające.	2
La3	Alokacja statyczna i dynamiczna, konstruktory i destruktory. Ćwiczenie wprowadzające.	2
La4	Przeciążanie operatorów. Ćwiczenie wprowadzające.	2
La5	Obsługa błędów. Ćwiczenie wprowadzające.	2
La6	Zależności pomiędzy klasami i obiektami, przetwarzanie drzew. Ćwiczenie wprowadzające.	2

La7	Użycie szablonów w C++. Ćwiczenie wprowadzające.	2
La8	Własny inteligentny wskaźnik. Ćwiczenie wprowadzające.	2
La9	Elementy C++11 i C++14. Ćwiczenie wprowadzające.	2
La10	Implementacja klas obsługujących praktyczny problem obliczeniowy. Zadanie praktyczne.	2
La11	Implementacja metody optymalizacji. Zadanie praktyczne.	2
La12	Implementacja metody optymalizacji. Zadanie praktyczne.	2
La13	Optymalizacja działania programu – wyszukiwanie i usuwanie wąskich gardeł. Zadanie praktyczne.	2
La14	Użycie mechanizmu szablonów w praktycznej metodzie optymalizacji.	2
La15	Wykorzystanie mechanizmów obiektowych i ręcznego zarządzania pamięcią do implementacji programu o zadanej tematyce.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład – prezentacja multimedialna
N2 Środowisko deweloperskie MSVC
N3 Biblioteka STL,
N4 Biblioteki standardów C++11 i C++14

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	Kolokwium na wykładzie, wynik uzyskany w konkursie programowania obiektowego, ocena z laboratorium
F2 (laboratorium)	PEU_U01 PEU_U02	Kontrola przygotowania studentów do realizowanego ćwiczenia, ocena jakości przedstawionego programu, implementacja w trakcie laboratorium dodatkowych zadań formułowanych w laboratorium (on-line programming), wynik uzyskany w konkursie programowania obiektowego
<p>P - ocena końcowa z wykładu będzie wystawiana na podstawie wyników kolokwium (Kol) oraz oceny z laboratorium w następujący sposób. Student, który uzyskał z laboratorium co najmniej ocenę 4.5 może zażądać jej przepisania jako oceny z wykładu. Studenci, którzy uzyskali niższą ocenę z laboratorium, oraz wszyscy studenci, którzy wyrażą taką chęć przystępują do kolokwium, z którego ocena jest oceną ostateczną.</p> <p>Ocena końcowa z laboratorium będzie wystawiana na podstawie ocen cząstkowych (punktów) otrzymanych z poszczególnych ćwiczeń.</p> <p>Każda z ocen (z wykładu i laboratorium) może zostać podniesiona o 0.5, jeżeli student został jednym z laureatów konkursu przeprowadzanego w ramach wykładu. Udział w</p>		

konkursie jest dobrowolny. Jeżeli student nie uzyskał zaliczenia, to udział w konkursie nie zmienia tego faktu.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jerzy Grębosz „Symfonia C++”, Wydawnictwo Edition, 2000.
- [2] Jerzy Kisielewicz „Programowanie obiektowe w C++”, Oficyna Wydawnicza PWr, 2005
- [3] Scott Meyers „Effective modern C++”, O’Reilly Media, 2014.
- [4] B. Stroustrup, The C++ Programming language, Addison-Wesley Pub. 1993
- [5] H.M. Deitel, P.J. Deitel, C++ How to program, Prentice Hall 2003
- [6] B. Eckel, Thinking in C++, Pearson Education 2000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Lippman S., Model Obiektu w C++, WNT, 1999
- [2] Statsiewicz A., C++11. Nowy standard. Ćwiczenia, Helion, 2012
- [3] Stephen Prata, Język C++. Szkoła programowania. Wydanie VI, Helion, 2012
- [4] Nicolai M. Josuttis, C++. Biblioteka standardowa. Podręcznik programisty. Wydanie II, Helion, 2014
- [5] Bjarne Stroustrup, Język C++. Kompendium wiedzy. Wydanie IV, Helion, 2014

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr hab. inż. Michał Przewoźniczek, michal.przewozniczek@pwr.edu.pl