

## PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ	: <b>Informatyki i Telekomunikacji</b>
KIERUNEK	: <b>Informatyka Algorytmiczna</b>
Przyporządkowany do dyscypliny	: <b>Informatyka Techniczna i Telekomunikacja</b>
POZIOM KSZTAŁCENIA	: <b>studia pierwszego stopnia (inżynierskie)</b>
FORMA STUDIÓW	: <b>stacjonarna</b>
PROFIL	: <b>ogólnoakademicki</b>
JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW	: <b>polski</b>
OBOWIAZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA	: <b>2024/2025</b>

### Zawartość:

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

## ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

WYDZIAŁ : Informatyki i Telekomunikacji  
 KIERUNEK STUDIÓW : Informatyka Algorytmiczna  
 POZIOM STUDIÓW : studia pierwszego stopnia (inżynierskie)  
 PROFIL : ogólnoakademicki

### Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauk : Nauki inżynieryjno-techniczne  
 Dyscyplina : Informatyka Techniczna i Telekomunikacja

Symbol kierunkowych efektów uczenia	Opis efektów uczenia dla kierunku studiów <b>Informatyka Algorytmiczna</b> . Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego	Charakterystyki dla klasyfikacji na poziomach 6 PRK
<b>WIEDZA (W)</b>				
K1_W01	Zna w zaawansowanym stopniu elementy matematyki niezbędne do analizy podstawowych problemów informatycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_W02	Zna elementy fizyki potrzebne do zrozumienia fizycznych podstaw przetwarzania informacji	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_W03	Zna główne algorytmy sortowania, wyszukiwania, przeglądania i porównywania oraz ich złożoności obliczeniowe	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_W04	Zna techniki służące do badania i analizy efektywności algorytmów	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

K1_W05	Zna metody konstrukcji efektywnych algorytmów i podstawowe paradygmaty programowania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_W06	Zna najważniejsze struktury danych występujące w informatyce	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_W07	Zna klasyfikację współczesnych języków programowania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_W08	Zna pojęcie relacyjnych baz danych i metod normalizacji	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_W09	Zna zasady działania komputerów i protokołów sieciowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_W10	Zna podstawowe algorytmy numeryczne	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_W11	Zna podstawy współczesnej kryptografii i techniki bezpieczeństwa komputerowego	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_W12	Zna pojęcie automatów skończonych, gramatyki formalnej i klasyfikacji języków formalnych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_W13	Zna uwarunkowania prawne i ekonomiczne pracy informatyka	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK_INŻ
K1_W14	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju przedsiębiorstw informatycznych	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK_INŻ
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
K1_U01	Potrafi korzystać z fachowej literatury	P6U_U	P6S_UW P6S_UU	P6S_UW_INŻ
K1_U02	Ma opanowany język angielski na poziomie B2	P6U_U	P6S_UK	
K1_U03	Potrafi porozumiewać się przy pomocy różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	P6U_U	P6S_UK	
K1_U04	Potrafi opracować dokumentację techniczną zrealizowanego projektu informatycznego	P6U_U	P6S_UK	
K1_U05	Potrafi przygotować prezentację na wybrany temat z informatyki	P6U_U	P6S_UK	
K1_U06	Potrafi zaplanować proces samokształcenia się	P6U_U	P6S_UU	
K1_U07	Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do eksperymentalnych badań implementowanych algorytmów	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U08	Potrafi krytycznie ocenić istniejące algorytmy i narzędzia informatyczne	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U09	Potrafi korzystać z różnych systemów operacyjnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U10	Potrafi programować w powszechnie używanych językach programowania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U11	Potrafi korzystać z narzędzi wspomagających pracę programistyczną	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U12	Potrafi korzystać z pakietów matematycznych i bibliotek programistycznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

K1_U13	Potrafi projektować i budować aplikacje	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U14	Potrafi korzystać ze wzorców projektowych do budowania aplikacji	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U15	Potrafi zaprojektować poprawny interfejs użytkownika	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U16	Potrafi projektować i budować systemy bazodanowe	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U17	Potrafi dobrać właściwe narzędzia kryptograficzne do ochrony danych w realizowanych systemach informacyjnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U18	Potrafi konstruować systemy wbudowane	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U19	Potrafi budować proste translatory	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U20	Potrafi korzystać z metod kodowania informacji	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U21	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do pracy w przedsiębiorstwie	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_U22	Potrafi stosować podstawowe zasady ochrony danych osobowych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)</b>				
K1_K01	Jest gotów do krytycznej oceny stosowanych narzędzi i systemów informatycznych	P6U_K	P6S_KK	
K1_K02	Jest gotów do stosowania innowacyjnych metod wykorzystując wiedzę zdobytą w trakcie studiów	P6U_K	P6S_KK	
K1_K03	Jest gotów do prowadzenia działalności gospodarczej oraz do podejmowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego	P6U_K	P6S_KO	
K1_K04	Przestrzega zasad etyki zawodowej oraz jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych	P6U_K	P6S_KR	
K1_K05	Jest gotów do komunikacji i współpracy z przedstawicielami innych dziedzin	P6U_K	P6S_KO P6S_UO P6S_UK P6S_KR	
K1_K06	Jest gotów do poznawania innych dziedzin nauki, także w zakresie przedmiotów humanistycznych i społecznych	P6U_K	P6S_KR P6S_KO P6S_UK	

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów: <b>Informatyka algorytmiczna</b>	Profil: <b>ogólnoakademicki</b>
Poziom studiów: <b>pierwszego stopnia (inżynierskie)</b>	Forma studiów: <b>stacjonarna</b>

# 1 Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów: 7</i>	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 210</i>
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 2290</i>	<i>1.4 Wymagania wstępne: zdany egzamin maturalny</i>
<i>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: inżynier</i>	<p><i>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</i> Absolwent studiów będzie posiadał wiedzę pozwalającą na elastyczne dostosowywanie się do wymagań rynku pracy i podejmowania się zadań na wysokim poziomie technologicznym. Celowi temu służy duża liczba zajęć o charakterze ogólnym i brak koncentracji na nauce bieżących narzędzi informatycznych. Absolwent będzie umiał prowadzić projekty informatyczne, brać w nich udział oraz będzie stosować nowoczesne metody organizacji pracy w celu osiągnięcia wysokiej jakości i efektywności działania. Położony będzie również nacisk na to, aby absolwent umiał współpracować z nieinformatykami. Absolwent będzie znał język angielski na poziomie B2 oraz operował tym językiem w działalności zawodowej. Ponadto będzie przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.</p> <p>Absolwent</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. będzie miał opanowany aparat pojęciowy niezbędny do rozumienia działania podstawowych systemów informatycznych;</li><li>2. będzie miał biegle opanowane co najmniej dwa powszechnie używane języki programowania;</li><li>3. będzie miał opanowaną umiejętność pracy zespołowej oraz umiejętność współpracy z nieinformatykami;</li><li>4. będzie umiał posługiwać się biernie co najmniej jednym językiem obcym w zakresie informatyki.</li></ol>
<i>1.7 Możliwość kontynuacji studiów: Możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia lub studia podyplomowe.</i>	<i>1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i> Program studiów na kierunku Informatyka Algorytmiczna jest zgodny z misją Politechniki Wrocławskiej i strategią jej rozwoju. Zapewnia możliwość zdobywania nowych, a także pogłębiania wcześniej nabytych, wiedzy i umiejętności, niezbędnych dla współczesnego inżyniera w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Zdobyte wykształcenie umożliwia zarówno wejście na rynek pracy, jak i dalsze studia magisterskie.

## 2 Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza) = 14, U (umiejętności) = 22, K (kompetencje) = 6, W+U+K = 42.

2.4 Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie do której przyporządkowany jest kierunek studiów: 149

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

Zakładane efekty uczenia się wychodzą naprzeciw zgłaszanym przez rynek pracy aktualnym i przyszłym potrzebom, szczególnie związanym z działalnością programistyczną i badawczą działów IT, zajmujących się tworzeniem i utrzymywaniem systemów informatycznych.

2.6 Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 107,12

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	50
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	50

2.8 Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	82
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	51
Łączna liczba punktów ECTS	133

2.9 Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów: 5 punktów ECTS

2.10 Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30% całkowitej liczby punktów ECTS): 71 punktów ECTS

## 3 Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Proces prowadzący do uzyskania zakładanych, kierunkowych efektów uczenia się obejmuje aktywne uczestnictwo z zajęciach zorganizowanych na uczelni, w szczególności na ćwiczeniach, laboratoriach i seminariach, oraz samodzielną pracę pozwalającą na uzupełnienie i rozszerzenie wiedzy i umiejętności. Dodatkowo efekty uczenia się w zakresie wiedzy mogą być uzupełniane podczas indywidualnych konsultacji, a w zakresie umiejętności podczas obowiązkowej praktyki studenckiej.

## 4 Lista bloków zajęć

Legenda:

- Forma grupy kursów: Tradycyjna - T, zdalna - Z (wclps - oznaczają odpowiednio wykład, ćwiczenia, laboratorium, projekt i seminarium), w nawiasie punkty ECTS przypisane do form zdalnych.
- Zaliczenie (Z): Egzamin - E, zaliczenie na ocenę - Z;
- Przedmiot/grupa zajęć: Kurs Ogólnouczelniany - O; Kurs Praktyczny - P, w nawiasie po literze P punkty ECTS przypisane do zajęć praktycznych; Rodzaj kursu (R) : KO - kształcenia ogólnego, PD - podstawowy, K - kierunkowy, S - specjalnościowy;

### 4.1 Lista bloków zajęć obowiązkowych

#### 4.1.1 Lista obowiązkowych bloków kształcenia ogólnego

##### 4.1.1.1 Przedmioty humanistyczno-menadżerskie (min. 5 pkt. ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. l. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R	
1	W08INA-SI0010W	Metodologia Nauk	2	0	0	0	0	K1_K05 K1_K06	30	90	3	0	1,00	T/Z	Z	O	-	-	KO
2	W08INA-SI0012C	ABC STARTUPU	0	1	0	0	0	K1_W13 K1_W14 K1_U21 K1_K05 K1_K06	15	30	1	0	0,50	T/Z	Z	O	-	-	KO
3	W08INA-SI0011S	Ochrona Własności Intelektualnej	0	0	0	0	1	K1_W13 K1_U22 K1_K04 K1_K05 K1_K06	15	30	1	0	0,50	T/Z	Z	O	-	-	KO
Razem			2	1	0	0	1		60	150	5	0	2,00						

##### 4.1.1.2 Języki obce na I stopniu (min. 6 pkt. ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. l. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R	
1		Język Obcy A1/A2/B1/B2.1/C1.1	0	4	0	0	0	K1_U02 K1_U03 K1_K05 K1_K06	60	90	3	0	2,00	T	Z	O	-	P(3)	KO
2		Język Obcy B2.2/C1.2	0	4	0	0	0	K1_U02 K1_U03 K1_K05 K1_K06	60	90	3	0	2,00	T	Z	O	-	P(3)	KO



		Razem	0	8	0	0	0		120	180	6	0	4,00					
--	--	-------	---	---	---	---	---	--	-----	-----	---	---	------	--	--	--	--	--

#### 4.1.1.3 Zajęcia sportowe (0 pkt. ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. l. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS			Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU	O			DN	P	R	
1		Zajęcia sportowe 1	0	0	0	0	0		30	30	0	0	0	T	Z	O	-	-	KO
2		Zajęcia sportowe 2	0	0	0	0	0		30	30	0	0	0	T	Z	O	-	-	KO
		Razem	0	0	0	0	0		60	60	0	0	0						

#### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
2	9	0	0	1	240	390	11	0	6,00

#### 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

##### 4.1.2.1 Matematyka

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. l. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS			Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU	O			DN	P	R		
1	W04INA-SI0026G	Analiza Matematyczna I	3	2	0	0	0	K1_W01 K1_U03 K1_U07	K1_U01 K1_U06 K1_K02	75	150	6	0	3,52	Twc/Zw(3)	Ew	-	-	P(3)	PD
2	W04INA-SI0027G	Algebra z Geometrią Analityczną	4	2	0	0	0	K1_W01 K1_K02	K1_U07	90	175	7	0	4,00	Twc/Zw(4)	Zw	-	-	P(3)	PD
3	W04INA-SI0028G	Logika i Struktury Formalne	4	3	0	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_W07 K1_U03 K1_U08 K1_U13 K1_K01	K1_W04 K1_W06 K1_W08 K1_U07 K1_U10 K1_U19 K1_K06	105	225	9	0	4,84	Twc/Zw(5)	Ew	-	-	P(4)	PD

4	W04INA-SI0030G	Analiza Matematyczna II	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_U06 K1_K02 K1_K05	K1_W04 K1_U03 K1_U07	60	150	6	0	2,88	Twc/Zw(2)	Ew	-	-	P(4)	PD
5	W04INA-SI0031G	Algebra Abstrakcyjna i Kodowanie	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_K01 K1_K03 K1_K05	K1_U07 K1_K02	60	125	5	0	2,88	Twc/Zw(2)	Ew	-	-	P(3)	PD
6	W04INA-SI0033G	Matematyka Dyskretna	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_K05	K1_W04 K1_U07	60	150	6	0	2,88	Twc/Zw(2)	Ew	-	-	P(4)	PD
7	W04INA-SI0037G	Rachunek Prawdopodobieństwa	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_U08 K1_K01 K1_K06	K1_W04 K1_U07 K1_U12 K1_K02	60	150	6	0	2,88	Twc/Zw(2)	Ew	-	-	P(4)	PD
Razem			19	15	0	0	0			510	1125	45	0	23,88						

#### 4.1.2.2 Fizyka

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć					
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R		
1	W04INA-SI0034G	Fizyka	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_U06 K1_U08 K1_K01 K1_K05 K1_K06	K1_W02 K1_U03 K1_U07 K1_U11 K1_K02	60	125	5	0	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	-	P(3)	PD
Razem			2	2	0	0	0			60	125	5	0	2,72						

#### Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
21	17	0	0	0	570	1250	50	0	26,60

#### 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

##### 4.1.3.1 Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się		Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	c	l	p	s			ZZU	CNPS		DN			BU	O	DN	P	R
1	W04INA-SI0029G	Wstęp do Informatyki i Programowania	2	2	1	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U07 K1_K05	K1_W04 K1_W06 K1_U10	75	175	7	7	3,40	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(5)	K
2	W04INA-SI0032G	Kurs Programowania	2	0	2	0	0	K1_W06 K1_U10 K1_U15 K1_K02 K1_K05	K1_W07 K1_U13 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
3	W04INA-SI0035G	Architektura Komputerów	2	2	0	0	0	K1_W05 K1_W10 K1_U01 K1_03 K1_U07 K1_U10 K1_U13 K1_U18 K1_U20 K1_K02 K1_K05	K1_W09 K1_W12 K1_U04 K1_U08 K1_U11 K1_U14 K1_U19 K1_K01	60	125	5	5	2,88	Twc/Zw(2)	Ew	-	DN	P(3)	K
4	W04INA-SI0036G	Bazy Danych i Zarządzanie Informacją	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_U04 K1_U16 K1_K03 K1_K05	K1_W08 K1_U13 K1_U17 K1_K04	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
5	W04INA-SI0038G	Systemy Operacyjne	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_W09 K1_U09 K1_U21 K1_K05	K1_W07 K1_U01 K1_U10 K1_K03	60	125	5	5	2,88	Twl/Zw(2)	Ew	-	DN	P(3)	K

6	W04INA-SI0039G	Technologia Programowania	2	1	2	0	0	0	K1_W04 K1_W06 K1_W09 K1_U03 K1_U06 K1_U11 K1_U13 K1_K01 K1_K04	K1_W05 K1_W07 K1_U01 K1_U04 K1_U10 K1_U12 K1_U14 K1_K02 K1_K05	75	150	6	6	3,40	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(4)	K
7	W04INA-SI0040G	Algorytmy i Struktury Danych	3	2	1	0	0	0	K1_W01 K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_K01	K1_W03 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_K02	90	200	8	8	4,20	Twcl/Zw(3)	Ew	-	DN	P(5)	K
8	W04INA-SI0041G	Statystyka i Analiza Danych	2	2	0	0	0	0	K1_W01 K1_U07 K1_K01	K1_W04 K1_U12	60	150	6	6	2,88	Twc/Zw(2)	Ew	-	DN	P(4)	K
9	W04INA-SI0042G	Języki Formalne i Techniki Translacji	2	1	1	0	0	0	K1_W01 K1_W06 K1_U01 K1_U08 K1_U11 K1_U19 K1_K01 K1_K05	K1_W05 K1_W12 K1_U07 K1_U10 K1_U12 K1_U20 K1_K02	60	150	6	6	2,88	Twcl/Zw(2)	Ew	-	DN	P(4)	K
10	W04INA-SI0043G	Obliczenia Naukowe	2	1	1	0	0	0	K1_W01 K1_W09 K1_U07 K1_U12 K1_K02	K1_W04 K1_W10 K1_U08 K1_K01 K1_K05	60	150	6	6	2,88	Twcl/Zw(2)	Ew	-	DN	P(4)	K
11	W04INA-SI0047P	Projekt Zespołowy	0	0	0	2	0	0	K1_W05 K1_U04 K1_U10 K1_U13 K1_U16 K1_K05	K1_W06 K1_U08 K1_U11 K1_U15 K1_K01	30	75	3	3	1,52	T/Z	Z	-	DN	P(3)	K

12	W04INA-SI0044G	Systemy Wbudowane	2	0	2	0	0	K1_W01 K1_W03 K1_W05 K1_W09 K1_U01 K1_U04 K1_U07 K1_U09 K1_U13 K1_U18 K1_K02 K1_K05	K1_W02 K1_W04 K1_W06 K1_W12 K1_U03 K1_U06 K1_U08 K1_U10 K1_U14 K1_K01 K1_K03 K1_K06	60	150	6	6	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(4)	K
13	W04INA-SI0045G	Technologie Sieciowe i Bezpieczeństwo Komputerowe	2	0	2	0	0	K1_W09 K1_U07 K1_U13 K1_K01	K1_W11 K1_U08 K1_U17 K1_K02	60	150	6	6	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(4)	K
14	W04INA-SI0046G	Wybrane Zagadnienia Informatyki	1	1	0	0	0	K1_W04 K1_U01 K1_K01	K1_W05 K1_U08	30	50	2	2	1,36	Twc/Zw(1)	Zw	-	DN	P(1)	K
15	W04INA-SI0048S	Seminarium Dyplomowe	0	0	0	0	2	K1_W13 K1_U03 K1_K04	K1_W14 K1_U05	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z	-	DN	P(2)	K
Razem			24	13	15	2	2			870	1950	78	78	40,52						

### Razem dla bloków kierunkowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
24	13	15	2	2	870	1950	78	78	40,52

## 4.2 Lista bloków wybieralnych

### 4.2.1 Lista bloków kierunkowych

#### 4.2.1.1 Przedmioty wybieralne kierunkowe I (min. 50 pkt ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.	Symbol efektu uczenia się	Godz.	ECTS	Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć
----	-----	-------------------	---------------	---------------------------	-------	------	-------	---	-----------------------

			w	c	l	p	s			ZZU	CNPS		DN	BU		O	DN	P	R	
1	W04INA-SI0827G	Algorytmy Metaheurystyczne	2	0	2	0	0	K1_W04 K1_U07 K1_U11 K1_K02	K1_W05 K1_U08 K1_U12	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
2	W04INA-SI0828G	Algorytmy Optymalizacji Dyskretnej	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	K1_W03 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U12 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
3	W04INA-SI0829G	Aplikacje Mobilne	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_U09 K1_U11 K1_U14 K1_U18 K1_K02 K1_K05	K1_W09 K1_U10 K1_U13 K1_U15 K1_K01 K1_K03	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
4	W04INA-SI0830G	Grafika Komputerowa i Wizualizacja	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W06 K1_U11 K1_K02	K1_W04 K1_U10 K1_U12 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
5	W04INA-SI0831G	Języki i Paradigmaty Programowania	2	0	2	0	0	K1_W07 K1_U10 K1_K05	K1_U08 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
6	W04INA-SI0832G	Kodowanie i Kompresja Danych	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U20 K1_K02	K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
7	W04INA-SI0833G	Kurs Wybranego Języka Programowania	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_U01 K1_U11 K1_K02	K1_W07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

8	W04INA-SI0834G	Metody Wytwarzania Oprogramowania	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_W14 K1_U04 K1_U11 K1_U14 K1_U21 K1_K05	K1_W07 K1_U03 K1_U10 K1_U13 K1_U15 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
9	W04INA-SI0835G	Niezawodne Systemy Informatyczne	2	0	2	0	0	K1_W01 K1_U10 K1_K02	K1_W05 K1_U11	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
10	W04INA-SI0836G	Nowoczesne Technologie WWW	2	0	2	0	0	K1_W06 K1_W09 K1_U01 K1_U12 K1_U15 K1_K05	K1_W07 K1_W11 K1_U10 K1_U13	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
11	W04INA-SI0837G	Programowanie Funkcyjne	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W12 K1_U08 K1_U21 K1_K02 K1_K06	K1_W05 K1_U07 K1_U13 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
12	W04INA-SI0838G	Programowanie w Logice	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W12 K1_K05	K1_W05 K1_U10	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
13	W04INA-SI0839G	Programowanie Współbieżne	2	0	2	0	0	K1_W04 K1_W07 K1_U11 K1_K01 K1_K05	K1_W05 K1_U10 K1_U13	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

14	W04INA-SI0840G	Systemy Identyfikacyjne i Biometryczne	2	2	0	0	0	K1_W04 K1_W06 K1_W11 K1_W14 K1_U02 K1_U05 K1_U11 K1_U14 K1_U18 K1_U21 K1_K01 K1_K04	K1_W02 K1_W09 K1_W13 K1_U01 K1_U04 K1_U08 K1_U13 K1_U17 K1_U20 K1_U22 K1_K02 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
15	W04INA-SI0841G	Środowisko Programisty	2	0	2	0	0	K1_W07 K1_W13 K1_U10 K1_U21 K1_K03	K1_W09 K1_W14 K1_U11 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
16	W04INA-SI0842G	Teoretyczne Podstawy Informatyki	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_W09 K1_U08 K1_K01	K1_W04 K1_U03 K1_U21 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
17	W04INA-SI0843G	Teoria Informacji	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_U07 K1_K01	K1_W06 K1_U03 K1_U20 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
18	W04INA-SI0844G	Wprowadzenie do Kombinatoryki Analitycznej	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_U07 K1_U13 K1_K02	K1_W02 K1_U10 K1_K01 K1_K06	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
19	W04INA-SI0845G	Wprowadzenie do Kryptografii	2	2	0	0	0	K1_W11 K1_K01	K1_U20 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K



20	W04INA-SI0846G	Wprowadzenie do Sztucznej Inteligencji	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_U13 K1_K05	K1_W03 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U12 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
21	W04INA-SI0847G	Wprowadzenie do Teorii Grafów	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_K05	K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
22	W04INA-SI0848G	Wybrane Zagadnienia Algebry	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_K02	K1_U07 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
23	W04INA-SI0849G	Wykład Monograficzny	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_K01 K1_K05	K1_W04 K1_U08 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
24	W04INA-SI0850G	Wykład Monograficzny - Algorytmika	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U06 K1_U10 K1_K05	K1_W04 K1_U01 K1_U08 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
25	W04INA-SI0851G	Wykład Monograficzny - Programowanie	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_U01 K1_U11 K1_K02	K1_W07 K1_U10 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
Razem			20	20	0	0				600	1250	50	50	27,2						

#### 4.2.1.2 Przedmioty wybieralne kierunkowe II (min. 21 pkt ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R	

1	W04INA-SI0049D	Praca Dyplomowa	0	0	0	0	0	K1_W05 K1_W14 K1_U04 K1_U11 K1_U14 K1_K01 K1_K03 K1_K05	K1_W13 K1_U01 K1_U10 K1_U13 K1_U15 K1_K02 K1_K04	10	375	15	15	0,8	T/Z	Z	-	DN	P(15)	K
2	W04INA-SI0050Q	Praktyka	0	0	0	0	0	K1_W13 K1_U21 K1_K03 K1_K05	K1_W14 K1_U22 K1_K04	0	160	6	6	6	T/Z	Z	-	DN	P(6)	K
Razem			0	0	0	0	0			10	535	21	21	6,80						

### Razem dla bloków kierunkowych

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
20	20	0	0	0	610	1785	71	71	34,00

## 4.3 Blok praktyk

<b>Nazwa praktyki:</b> Praktyka w firmie informatycznej			
<b>Liczba pkt. ECTS</b>	<b>Liczba pkt. ECTS zajęć BU</b>	<b>Tryb zaliczenia</b>	<b>Kod</b>
6	6	zaliczenie	W04INA-SI0025Q
<b>Czas trwania praktyki</b>	<b>Cel praktyki</b>		
160 h	Zdobycie doświadczenia w zawodzie informatyka w rzeczywistych warunkach rynkowych.		

#### 4.4 Blok praca dyplomowa

<b>Typ pracy dyplomowej:</b> inżynierska		
<b>Liczba semestrów</b>	<b>Liczba pkt. ECTS</b>	<b>Kod</b>
1	15	W04INA-SI0022D
<b>Charakter pracy dyplomowej</b>		
Projekt, implementacja i testy aplikacji komputerowej/mobilnej.		
<b>Liczba punktów ECTS BU:</b> 0.8		
<b>Liczba punktów ECTS DN:</b> 15		

### 5 Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
wykład	egzamin bądź kolokwium zaliczeniowe
ćwiczenia	testy, kolokwia, aktywność, raporty
laboratorium	zrealizowane zadania programistyczne
projekt	zrealizowany projekt
seminarium	prezentacja zagadnienia, wygłoszone referaty
praktyka	potwierdzenie odbycia praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

Szczegółowe sposoby weryfikacji efektów uczenia dla każdego przedmiotu są załączone do ich kart.

### 6 Zakres egzaminu dyplomowego

Zakres egzaminu dyplomowego obejmuje prezentację najistotniejszych osiągnięć pracy dyplomowej oraz pytania dotyczące tych treści programowych zawartych w standardach nauczania i zaliczonych przez Dyplomanta, które w sposób bezpośredni lub pośredni związane są z przedmiotem prezentowanej pracy dyplomowej. Pytania w trakcie obrony zatwierdza przewodniczący komisji egzaminu dyplomowego.

### 7 Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych przedmiotów/grup zajęć lub wszystkich przedmiotów w poszczególnych grupach

Terminy zaliczenia określonych kursów wynikają z planu studiów dla poszczególnych semestrów i dopuszczalnych deficytów punktowych (wyrażonych w punktach ECTS) po danym semestrze, pozwalających studiować na następnym semestrze, zgodnie tabelą zamieszczoną w planie studiów.

## **8 Plan studiów (załącznik nr 3)**

Zaopiniowanie przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

.....  
Data

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

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana

## PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ	:	<b>Informatyki i Telekomunikacji</b>
KIERUNEK	:	<b>Informatyka algorytmiczna</b>
POZIOM KSZTAŁCENIA	:	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
FORMA STUDIÓW	:	stacjonarna
PROFIL	:	ogólnoakademicki
JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW	:	polski
OBOWIAZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA	:	2024/2025

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

Legenda:

- Forma grupy kursów: Tradycyjna - T, zdalna - Z (wclps - oznaczają odpowiednio wykład, ćwiczenia, laboratorium, projekt i seminarium), w nawiasie punkty ECTS przypisane do form zdalnych.
- Zaliczenie (Z): Egzamin - E, zaliczenie na ocenę - Z;
- Przedmiot/grupa zajęć: Kurs Ogólnouczelniany - O; Kurs Praktyczny - P, w nawiasie po literze P punkty ECTS przypisane do zajęć praktycznych; Rodzaj kursu (R) : KO - kształcenia ogólnego, PD - podstawowy, K - kierunkowy, S - specjalnościowy;

## Semestr 1

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. l. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć					
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R		
1	W04INA-SI0026G	Analiza Matematyczna I	3	2	0	0	0	K1_W01 K1_U03 K1_U07	K1_U01 K1_U06 K1_K02	75	150	6	0	3,52	Twc/Zw(3)	Ew	-	-	P(3)	PD
2	W04INA-SI0027G	Algebra z Geometrią Analityczną	4	2	0	0	0	K1_W01 K1_K02	K1_U07	90	175	7	0	4,00	Twc/Zw(4)	Zw	-	-	P(3)	PD
3	W04INA-SI0028G	Logika i Struktury Formalne	4	3	0	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_W07 K1_U03 K1_U08 K1_U13	K1_W04 K1_W06 K1_W08 K1_U07 K1_U10 K1_U19	105	225	9	0	4,84	Twc/Zw(5)	Ew	-	-	P(4)	PD
4	W04INA-SI0029G	Wstęp do Informatyki i Programowania	2	2	1	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U07 K1_K05	K1_W04 K1_W06 K1_U10	75	175	7	7	3,40	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(5)	K
5	W08INA-SI0011S	Ochrona Własności Intelektualnej	0	0	0	0	1	K1_W13 K1_K04 K1_K06	K1_U22 K1_K05	15	30	1	0	0,50	T/Z	Z	O	-	-	KO

		Razem	13	9	1	0	1		360	755	30	7	16,26					
--	--	-------	----	---	---	---	---	--	-----	-----	----	---	-------	--	--	--	--	--

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów				
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU		
13	9	1	0	1	360	755	30	7	16,26		

## Semestr 2

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. l. godz.					Symbol efektu uczenia się		Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	c	l	p	s			ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R	
1	W04INA-SI0030G	Analiza Matematyczna II	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_U06 K1_K02	K1_W04 K1_U03 K1_U07 K1_K05	60	150	6	0	2,88	Twc/Zw(2)	Ew	-	-	P(4)	PD
2	W04INA-SI0031G	Algebra Abstrakcyjna i Kodowanie	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_K01 K1_K03	K1_U07 K1_K02 K1_K05	60	125	5	0	2,88	Twc/Zw(2)	Ew	-	-	P(3)	PD
3	W04INA-SI0032G	Kurs Programowania	2	0	2	0	0	K1_W06 K1_U10 K1_U15 K1_K02	K1_W07 K1_U13 K1_K01 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
4	W04INA-SI0033G	Matematyka Dyskretna	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_K05	K1_W04 K1_U07	60	150	6	0	2,88	Twc/Zw(2)	Ew	-	-	P(4)	PD
5	W04INA-SI0034G	Fizyka	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_U06 K1_U08 K1_K01 K1_K05	K1_W02 K1_U03 K1_U07 K1_U11 K1_K02 K1_K06	60	125	5	0	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	-	P(3)	PD
6	W08INA-SI0010W	Metodologia Nauk	2	0	0	0	0	K1_K05	K1_K06	30	90	3	0	1,00	T/Z	Z	O	-	-	KO
7		Zajęcia sportowe 1	0	0	0	0	0			30	30	0	0	0	T	Z	O	-	-	KO



		Razem	12	8	2	0	0		360	795	30	5	15,08					
--	--	-------	----	---	---	---	---	--	-----	-----	----	---	-------	--	--	--	--	--

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów				
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU		
12	8	2	0	0	360	795	30	5	15,08		

## Semestr 3

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. l. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć					
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R		
1	W04INA-SI0035G	Architektura Komputerów	2	2	0	0	0	K1_W05 K1_W10 K1_U01 K1_U07 K1_U10 K1_U13 K1_U18 K1_U20 K1_K02	K1_W09 K1_W12 K1_U04 K1_U08 K1_U11 K1_U14 K1_U19 K1_K01 K1_K05	60	125	5	5	2,88	Twc/Zw(2)	Ew	-	DN	P(3)	K
2	W04INA-SI0036G	Bazy Danych i Zarządzanie Informacją	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_U04 K1_U16 K1_K03 K1_K05	K1_W08 K1_U13 K1_U17 K1_K04	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
3	W04INA-SI0037G	Rachunek Prawdopodobieństwa	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_U08 K1_K01 K1_K06	K1_W04 K1_U07 K1_U12 K1_K02	60	150	6	0	2,88	Twc/Zw(2)	Ew	-	-	P(4)	PD

4	W04INA-SI0038G	Systemy Operacyjne	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_W09 K1_U09 K1_U21 K1_K05	K1_W07 K1_U01 K1_U10 K1_K03	60	125	5	5	2,88	Twl/Zw(2)	Ew	-	DN	P(3)	K
5	W04INA-SI0039G	Technologia Programowania	2	1	2	0	0	K1_W04 K1_W06 K1_W09 K1_U03 K1_U06 K1_U11 K1_U13 K1_K01 K1_K04	K1_W05 K1_W07 K1_U01 K1_U04 K1_U10 K1_U12 K1_U14 K1_K02 K1_K05	75	150	6	6	3,40	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(4)	K
6		Język Obcy A1/A2/B1/B2.1/C1.1	0	4	0	0	0	K1_U02 K1_K05	K1_U03 K1_K06	60	90	3	0	2,00	T	Z	O	-	P(3)	KO
Razem			10	10	5	0	0			375	765	30	21	16,76						

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
10	10	5	0	0	375	765	30	21	16,76

## Semestr 4

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. l. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć					
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R		
1	W04INA-SI0040G	Algorytmy i Struktury Danych	3	2	1	0	0	K1_W01 K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_K01	K1_W03 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_K02	90	200	8	8	4,20	Twcl/Zw(3)	Ew	-	DN	P(5)	K

2	W04INA-SI0041G	Statystyka i Analiza Danych	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U07 K1_K01	K1_W04 K1_U12	60	150	6	6	2,88	Twc/Zw(2)	Ew	-	DN	P(4)	K
3	W08INA-SI0012C	ABC STARTUPU	0	1	0	0	0	K1_W13 K1_U21 K1_K06	K1_W14 K1_K05	15	30	1	0	0,50	T/Z	Z	O	-	-	KO
Razem			5	5	1	0	0			165	380	15	14	7,58						

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (3 grupy zajęć, 15 punktów ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. l. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć					
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R		
1	W04INA-SI0827G	Algorytmy Metaheurystyczne	2	0	2	0	0	K1_W04 K1_U07 K1_U11 K1_K02	K1_W05 K1_U08 K1_U12	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
2	W04INA-SI0828G	Algorytmy Optymalizacji Dyskretnej	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	K1_W03 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U12 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
3	W04INA-SI0829G	Aplikacje Mobilne	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_U09 K1_U11 K1_U14 K1_U18 K1_K02 K1_K05	K1_W09 K1_U10 K1_U13 K1_U15 K1_K01 K1_K03	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
4	W04INA-SI0830G	Grafika Komputerowa i Wizualizacja	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W06 K1_U11 K1_K02 K1_K05	K1_W04 K1_U10 K1_U12	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
5	W04INA-SI0831G	Języki i Paradigmaty Programowania	2	0	2	0	0	K1_W07 K1_U10 K1_K05	K1_U08 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

6	W04INA-SI0832G	Kodowanie i Kompresja Danych	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U20 K1_K02	K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
7	W04INA-SI0833G	Kurs Wybranego Języka Programowania	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_U01 K1_U11 K1_K02	K1_W07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
8	W04INA-SI0834G	Metody Wytwarzania Oprogramowania	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_W14 K1_U04 K1_U11 K1_U14 K1_U21 K1_K05	K1_W07 K1_U03 K1_U10 K1_U13 K1_U15 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
9	W04INA-SI0835G	Niezawodne Systemy Informatyczne	2	0	2	0	0	K1_W01 K1_U10 K1_K02	K1_W05 K1_U11	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
10	W04INA-SI0836G	Nowoczesne Technologie WWW	2	0	2	0	0	K1_W06 K1_W09 K1_U01 K1_U12 K1_U15	K1_W07 K1_W11 K1_U10 K1_U13 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
11	W04INA-SI0837G	Programowanie Funkcyjne	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W12 K1_U08 K1_U21 K1_K02	K1_W05 K1_U07 K1_U13 K1_K01 K1_K06	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
12	W04INA-SI0838G	Programowanie w Logice	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W12 K1_K05	K1_W05 K1_U10	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
13	W04INA-SI0839G	Programowanie Współbieżne	2	0	2	0	0	K1_W04 K1_W07 K1_U11 K1_K01	K1_W05 K1_U10 K1_U13 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

14	W04INA-SI0840G	Systemy Identyfikacyjne i Biometryczne	2	2	0	0	0	K1_W04 K1_W06 K1_W11 K1_W14 K1_U02 K1_U05 K1_U11 K1_U14 K1_U18 K1_U21 K1_K01 K1_K04	K1_W02 K1_W09 K1_W13 K1_U01 K1_U04 K1_U08 K1_U13 K1_U17 K1_U20 K1_U22 K1_K02 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
15	W04INA-SI0841G	Środowisko Programisty	2	0	2	0	0	K1_W07 K1_W13 K1_U10 K1_U21 K1_K03	K1_W09 K1_W14 K1_U11 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
16	W04INA-SI0842G	Teoretyczne Podstawy Informatyki	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_W09 K1_U08 K1_K01	K1_W04 K1_U03 K1_U21 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
17	W04INA-SI0843G	Teoria Informacji	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_U07 K1_K01	K1_W06 K1_U03 K1_U20 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
18	W04INA-SI0844G	Wprowadzenie do Kombinatoryki Analitycznej	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_U07 K1_U13 K1_K02	K1_W02 K1_U10 K1_K01 K1_K06	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
19	W04INA-SI0845G	Wprowadzenie do Kryptografii	2	2	0	0	0	K1_W11 K1_K01	K1_U20 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

20	W04INA-SI0846G	Wprowadzenie do Sztucznej Inteligencji	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_U13 K1_K05	K1_W03 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U12 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
21	W04INA-SI0847G	Wprowadzenie do Teorii Grafów	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_K05	K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
22	W04INA-SI0848G	Wybrane Zagadnienia Algebry	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_K02	K1_U07 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
23	W04INA-SI0849G	Wykład Monograficzny	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_K01 K1_K05	K1_W04 K1_U08 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
24	W04INA-SI0850G	Wykład Monograficzny - Algorytmika	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U06 K1_U10 K1_K05	K1_W04 K1_U01 K1_U08 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
25	W04INA-SI0851G	Wykład Monograficzny - Programowanie	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_U01 K1_U11 K1_K02	K1_W07 K1_U10 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
Razem			6	6	0	0				180	375	15	15	8,16						

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
11	12	0	0	0	345	755	30	29	15,74

**Semestr 5**

**Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe**

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć					
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R		
1	W04INA-SI0042G	Języki Formalne i Techniki Translacji	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W06 K1_U01 K1_U08 K1_U11 K1_U19 K1_K01 K1_K05	K1_W05 K1_W12 K1_U07 K1_U10 K1_U12 K1_U20 K1_K02	60	150	6	6	2,88	Twcl/Zw(2)	Ew	-	DN	P(4)	K
2	W04INA-SI0043G	Obliczenia Naukowe	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W09 K1_U07 K1_U12 K1_K02	K1_W04 K1_W10 K1_U08 K1_K01 K1_K05	60	150	6	6	2,88	Twcl/Zw(2)	Ew	-	DN	P(4)	K
3	W04INA-SI0047P	Projekt Zespołowy	0	0	0	2	0	K1_W05 K1_U04 K1_U10 K1_U13 K1_U16 K1_K05	K1_W06 K1_U08 K1_U11 K1_U15 K1_K01	30	75	3	3	1,52	T/Z	Z	-	DN	P(3)	K
4		Zajęcia sportowe 2	0	0	0	0	0			30	30	0	0	0	T	Z	O	-	-	KO
		Razem	4	2	2	2	0			180	405	15	15	7,28						

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (3 grupy zajęć, 15 punktów ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć					
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R		
1	W04INA-SI0827G	Algorytmy Metaheurystyczne	2	0	2	0	0	K1_W04 K1_U07 K1_U11 K1_K02	K1_W05 K1_U08 K1_U12	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

2	W04INA-SI0828G	Algorytmy Optymalizacji Dyskretnej	2	1	1	0	0	0	K1_W01 K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	K1_W03 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U12 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
3	W04INA-SI0829G	Aplikacje Mobilne	2	0	2	0	0	0	K1_W05 K1_U09 K1_U11 K1_U14 K1_U18 K1_K02 K1_K05	K1_W09 K1_U10 K1_U13 K1_U15 K1_K01 K1_K03	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
4	W04INA-SI0830G	Grafika Komputerowa i Wizualizacja	2	1	1	0	0	0	K1_W01 K1_W06 K1_U11 K1_K02	K1_W04 K1_U10 K1_U12 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
5	W04INA-SI0831G	Języki i Paradygmaty Programowania	2	0	2	0	0	0	K1_W07 K1_U10 K1_K05	K1_U08 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
6	W04INA-SI0832G	Kodowanie i Kompresja Danych	2	1	1	0	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U20 K1_K02	K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
7	W04INA-SI0833G	Kurs Wybranego Języka Programowania	2	0	2	0	0	0	K1_W05 K1_U01 K1_U11 K1_K02	K1_W07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K



8	W04INA-SI0834G	Metody Wytwarzania Oprogramowania	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_W14 K1_U04 K1_U11 K1_U14 K1_U21 K1_K05	K1_W07 K1_U03 K1_U10 K1_U13 K1_U15 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
9	W04INA-SI0835G	Niezawodne Systemy Informatyczne	2	0	2	0	0	K1_W01 K1_U10 K1_K02	K1_W05 K1_U11	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
10	W04INA-SI0836G	Nowoczesne Technologie WWW	2	0	2	0	0	K1_W06 K1_W09 K1_U01 K1_U12 K1_U15 K1_K05	K1_W07 K1_W11 K1_U10 K1_U13	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
11	W04INA-SI0837G	Programowanie Funkcyjne	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W12 K1_U08 K1_U21 K1_K02 K1_K06	K1_W05 K1_U07 K1_U13 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
12	W04INA-SI0838G	Programowanie w Logice	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W12 K1_K05	K1_W05 K1_U10	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
13	W04INA-SI0839G	Programowanie Współbieżne	2	0	2	0	0	K1_W04 K1_W07 K1_U11 K1_K01 K1_K05	K1_W05 K1_U10 K1_U13	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

14	W04INA-SI0840G	Systemy Identyfikacyjne i Biometryczne	2	2	0	0	0	K1_W04 K1_W06 K1_W11 K1_W14 K1_U02 K1_U05 K1_U11 K1_U14 K1_U18 K1_U21 K1_K01 K1_K04	K1_W02 K1_W09 K1_W13 K1_U01 K1_U04 K1_U08 K1_U13 K1_U17 K1_U20 K1_U22 K1_K02 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
15	W04INA-SI0841G	Środowisko Programisty	2	0	2	0	0	K1_W07 K1_W13 K1_U10 K1_U21 K1_K03	K1_W09 K1_W14 K1_U11 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
16	W04INA-SI0842G	Teoretyczne Podstawy Informatyki	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_W09 K1_U08 K1_K01	K1_W04 K1_U03 K1_U21 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
17	W04INA-SI0843G	Teoria Informacji	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_U07 K1_K01	K1_W06 K1_U03 K1_U20 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
18	W04INA-SI0844G	Wprowadzenie do Kombinatoryki Analitycznej	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_U07 K1_U13 K1_K02	K1_W02 K1_U10 K1_K01 K1_K06	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
19	W04INA-SI0845G	Wprowadzenie do Kryptografii	2	2	0	0	0	K1_W11 K1_K01	K1_U20 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

20	W04INA-SI0846G	Wprowadzenie do Sztucznej Inteligencji	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_U13 K1_K05	K1_W03 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U12 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
21	W04INA-SI0847G	Wprowadzenie do Teorii Grafów	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_K05	K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
22	W04INA-SI0848G	Wybrane Zagadnienia Algebry	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_K02	K1_U07 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
23	W04INA-SI0849G	Wykład Monograficzny	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_K01 K1_K05	K1_W04 K1_U08 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
24	W04INA-SI0850G	Wykład Monograficzny - Algorytmika	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U06 K1_U10 K1_K05	K1_W04 K1_U01 K1_U08 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
25	W04INA-SI0851G	Wykład Monograficzny - Programowanie	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_U01 K1_U11 K1_K02	K1_W07 K1_U10 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
Razem			6	6	0	0				180	375	15	15	8,16						

**Razem w semestrze**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
10	10	2	0	0	360	780	30	30	15,44

## Semestr 6

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R	
1	W04INA-SI0044G	Systemy Wbudowane	2	0	2	0	0	K1_W01 K1_W02 K1_W03 K1_W04 K1_W05 K1_W06 K1_W09 K1_W12 K1_U01 K1_U03 K1_U04 K1_U06 K1_U07 K1_U08 K1_U09 K1_U10 K1_U13 K1_U14 K1_U18 K1_K01 K1_K02 K1_K03 K1_K05 K1_K06	60	150	6	6	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(4)	K
2	W04INA-SI0045G	Technologie Sieciowe i Bezpieczeństwo Komputerowe	2	0	2	0	0	K1_W09 K1_W11 K1_U07 K1_U08 K1_U13 K1_U17 K1_K01 K1_K02	60	150	6	6	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(4)	K
3		Język Obcy B2.2/C1.2	0	4	0	0	0	K1_U02 K1_U03 K1_K05 K1_K06	60	90	3	0	2,00	T	Z	O	-	P(3)	KO
Razem			4	4	4	0	0		180	390	15	12	7,44						

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (3 grupy zajęć, 15 punktów ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć				
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R	
1	W04INA-SI0827G	Algorytmy Metaheurystyczne	2	0	2	0	0	K1_W04 K1_W05 K1_U07 K1_U08 K1_U11 K1_U12 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
2	W04INA-SI0828G	Algorytmy Optymalizacji Dyskretnej	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W03 K1_W04 K1_W05 K1_W06 K1_U01 K1_U07 K1_U08 K1_U10 K1_U12 K1_K01 K1_K02 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

3	W04INA-SI0829G	Aplikacje Mobilne	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_U09 K1_U11 K1_U14 K1_U18 K1_K02 K1_K05	K1_W09 K1_U10 K1_U13 K1_U15 K1_K01 K1_K03	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
4	W04INA-SI0830G	Grafika Komputerowa i Wizualizacja	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W06 K1_U11 K1_K02	K1_W04 K1_U10 K1_U12 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
5	W04INA-SI0831G	Języki i Paradigmaty Programowania	2	0	2	0	0	K1_W07 K1_U10 K1_K05	K1_U08 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
6	W04INA-SI0832G	Kodowanie i Kompresja Danych	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U20 K1_K02	K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
7	W04INA-SI0833G	Kurs Wybranego Języka Programowania	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_U01 K1_U11 K1_K02	K1_W07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
8	W04INA-SI0834G	Metody Wytwarzania Oprogramowania	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_W14 K1_U04 K1_U11 K1_U14 K1_U21 K1_K05	K1_W07 K1_U03 K1_U10 K1_U13 K1_U15 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
9	W04INA-SI0835G	Niezawodne Systemy Informatyczne	2	0	2	0	0	K1_W01 K1_U10 K1_K02	K1_W05 K1_U11	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

10	W04INA-SI0836G	Nowoczesne Technologie WWW	2	0	2	0	0	K1_W06 K1_W09 K1_U01 K1_U12 K1_U15	K1_W07 K1_W11 K1_U10 K1_U13 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
11	W04INA-SI0837G	Programowanie Funkcyjne	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W12 K1_U08 K1_U21 K1_K02	K1_W05 K1_U07 K1_U13 K1_K01 K1_K06	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
12	W04INA-SI0838G	Programowanie w Logice	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W12 K1_K05	K1_W05 K1_U10	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
13	W04INA-SI0839G	Programowanie Współbieżne	2	0	2	0	0	K1_W04 K1_W07 K1_U11 K1_K01	K1_W05 K1_U10 K1_U13 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
14	W04INA-SI0840G	Systemy Identyfikacyjne i Biometryczne	2	2	0	0	0	K1_W04 K1_W06 K1_W11 K1_W14 K1_U02 K1_U05 K1_U11 K1_U14 K1_U18 K1_U21 K1_K01 K1_K04	K1_W02 K1_W09 K1_W13 K1_U01 K1_U04 K1_U08 K1_U13 K1_U17 K1_U20 K1_U22 K1_K02 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
15	W04INA-SI0841G	Środowisko Programisty	2	0	2	0	0	K1_W07 K1_W13 K1_U10 K1_U21 K1_K03	K1_W09 K1_W14 K1_U11 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

16	W04INA-SI0842G	Teoretyczne Podstawy Informatyki	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_W09 K1_U08 K1_K01 K1_K05	K1_W04 K1_U03 K1_U21	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
17	W04INA-SI0843G	Teoria Informacji	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_U07 K1_K01 K1_K05	K1_W06 K1_U03 K1_U20	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
18	W04INA-SI0844G	Wprowadzenie do Kombinatoryki Analitycznej	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_U07 K1_U13 K1_K02 K1_K06	K1_W02 K1_U10 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
19	W04INA-SI0845G	Wprowadzenie do Kryptografii	2	2	0	0	0	K1_W11 K1_K01 K1_K02	K1_U20	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
20	W04INA-SI0846G	Wprowadzenie do Sztucznej Inteligencji	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_U13 K1_K05	K1_W03 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U12 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
21	W04INA-SI0847G	Wprowadzenie do Teorii Grafów	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_K05	K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
22	W04INA-SI0848G	Wybrane Zagadnienia Algebry	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_K02 K1_K05	K1_U07	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
23	W04INA-SI0849G	Wykład Monograficzny	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_K01 K1_K05	K1_W04 K1_U08 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
24	W04INA-SI0850G	Wykład Monograficzny - Algorytmika	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U06 K1_U10 K1_K05	K1_W04 K1_U01 K1_U08 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

25	W04INA-SI0851G	Wykład Monograficzny - Programowanie	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_U01 K1_U11 K1_K02	K1_W07 K1_U10 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
		Razem	6	8	0	0				180	375	15	15	8,16						

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
10	14	0	0	0	360	765	30	27	15,60

## Semestr 7

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć					
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R		
1	W04INA-SI0048S	Seminarium Dyplomowe	0	0	0	0	2	K1_W13 K1_U03 K1_K04	K1_W14 K1_U05	30	50	2	2	1,36	T/Z	Z	-	DN	P(2)	K
2	W04INA-SI0046G	Wybrane Zagadnienia Informatyki	1	1	0	0	0	K1_W04 K1_U01 K1_K01	K1_W05 K1_U08	30	50	2	2	1,36	Twc/Zw(1)	Zw	-	DN	P(1)	K
		Razem	1	1	0	0	2			60	100	4	4	2,64						

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (praca dyplomowa i praktyka, 21 punktów ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. 1. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R



1	W04INA-SI0049D	Praca Dyplomowa	0	0	0	0	0	K1_W05 K1_W14 K1_U04 K1_U11 K1_U14 K1_K01 K1_K03 K1_K05	K1_W13 K1_U01 K1_U10 K1_U13 K1_U15 K1_K02 K1_K04	10	375	15	15	0,8	T/Z	Z	-	DN	P(15)	K
2	W04INA-SI0050Q	Praktyka	0	0	0	0	0	K1_W13 K1_U21 K1_K03 K1_K05	K1_W14 K1_U22 K1_K04	0	160	6	6	6	T/Z	Z	-	DN	P(6)	K
Razem										10	535	21	21	6,8						

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne (1 grupa zajęć, 5 punktów ECTS)

Lp	Kod	Nazwa grupy zajęć	Tyg. l. godz.					Symbol efektu uczenia się	Godz.		ECTS		Forma	Z	Przedmiot/grupa zajęć					
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	DN	BU			O	DN	P	R		
1	W04INA-SI0827G	Algorytmy Metaheurystyczne	2	0	2	0	0	K1_W04 K1_U07 K1_U11 K1_K02	K1_W05 K1_U08 K1_U12	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
2	W04INA-SI0828G	Algorytmy Optymalizacji Dyskretnej	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	K1_W03 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U12 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
3	W04INA-SI0829G	Aplikacje Mobilne	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_U09 K1_U11 K1_U14 K1_U18 K1_K02 K1_K05	K1_W09 K1_U10 K1_U13 K1_U15 K1_K01 K1_K03	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

4	W04INA-SI0830G	Grafika Komputerowa i Wizualizacja	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W06 K1_U11 K1_K02	K1_W04 K1_U10 K1_U12 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
5	W04INA-SI0831G	Języki i Paradigmaty Programowania	2	0	2	0	0	K1_W07 K1_U10 K1_K05	K1_U08 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
6	W04INA-SI0832G	Kodowanie i Kompresja Danych	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U20 K1_K02	K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
7	W04INA-SI0833G	Kurs Wybranego Języka Programowania	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_U01 K1_U11 K1_K02	K1_W07 K1_U10 K1_K01 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
8	W04INA-SI0834G	Metody Wytwarzania Oprogramowania	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_W14 K1_U04 K1_U11 K1_U14 K1_U21 K1_K05	K1_W07 K1_U03 K1_U10 K1_U13 K1_U15 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
9	W04INA-SI0835G	Niezawodne Systemy Informatyczne	2	0	2	0	0	K1_W01 K1_U10 K1_K02	K1_W05 K1_U11	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
10	W04INA-SI0836G	Nowoczesne Technologie WWW	2	0	2	0	0	K1_W06 K1_W09 K1_U01 K1_U12 K1_U15	K1_W07 K1_W11 K1_U10 K1_U13 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
11	W04INA-SI0837G	Programowanie Funkcyjne	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W12 K1_U08 K1_U21 K1_K02	K1_W05 K1_U07 K1_U13 K1_K01 K1_K06	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

12	W04INA-SI0838G	Programowanie w Logice	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W12 K1_K05	K1_W05 K1_U10	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
13	W04INA-SI0839G	Programowanie Współbieżne	2	0	2	0	0	K1_W04 K1_W07 K1_U11 K1_K01	K1_W05 K1_U10 K1_U13 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
14	W04INA-SI0840G	Systemy Identyfikacyjne i Biometryczne	2	2	0	0	0	K1_W04 K1_W06 K1_W11 K1_W14 K1_U02 K1_U05 K1_U11 K1_U14 K1_U18 K1_U21 K1_K01 K1_K04	K1_W02 K1_W09 K1_W13 K1_U01 K1_U04 K1_U08 K1_U13 K1_U17 K1_U20 K1_U22 K1_K02 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
15	W04INA-SI0841G	Środowisko Programisty	2	0	2	0	0	K1_W07 K1_W13 K1_U10 K1_U21 K1_K03	K1_W09 K1_W14 K1_U11 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
16	W04INA-SI0842G	Teoretyczne Podstawy Informatyki	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_W09 K1_U08 K1_K01	K1_W04 K1_U03 K1_U21 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
17	W04INA-SI0843G	Teoria Informacji	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_U07 K1_K01	K1_W06 K1_U03 K1_U20 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
18	W04INA-SI0844G	Wprowadzenie do Kombinatoryki Analitycznej	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_U07 K1_U13 K1_K02	K1_W02 K1_U10 K1_K01 K1_K06	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K

19	W04INA-SI0845G	Wprowadzenie do Kryptografii	2	2	0	0	0	K1_W11 K1_K01	K1_U20 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
20	W04INA-SI0846G	Wprowadzenie do Sztucznej Inteligencji	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_U10 K1_U13 K1_K05	K1_W03 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_U12 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
21	W04INA-SI0847G	Wprowadzenie do Teorii Grafów	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U01 K1_U08 K1_K05	K1_W04 K1_W06 K1_U07 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
22	W04INA-SI0848G	Wybrane Zagadnienia Algebry	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_K02	K1_U07 K1_K05	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
23	W04INA-SI0849G	Wykład Monograficzny	2	2	0	0	0	K1_W01 K1_U01 K1_K01 K1_K05	K1_W04 K1_U08 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twc/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
24	W04INA-SI0850G	Wykład Monograficzny - Algorytmika	2	1	1	0	0	K1_W01 K1_W05 K1_U06 K1_U10 K1_K05	K1_W04 K1_U01 K1_U08 K1_K02	60	125	5	5	2,72	Twcl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
25	W04INA-SI0851G	Wykład Monograficzny - Programowanie	2	0	2	0	0	K1_W05 K1_U01 K1_U11 K1_K02	K1_W07 K1_U10 K1_K01	60	125	5	5	2,72	Twl/Zw(2)	Zw	-	DN	P(3)	K
Razem			2	2	0	0				60	180	6	6	4						

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin		Łączna liczba punktów		
w	c	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć DN	ECTS zajęć BU
3	3	0	2		130	760	30	30	12,24

## 2 Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

LP	Kod	Nazwa	Semestr
1	W04INA-SI0001G	Analiza Matematyczna I	1
2	W04INA-SI0003G	Logika i Struktury Formalne	1
3	W04INA-SI0005G	Analiza Matematyczna II	2
4	W04INA-SI0006G	Algebra Abstrakcyjna i Kodowanie	2
5	W04INA-SI0008G	Matematyka Dyskretna	2
6	W04INA-SI0010G	Architektura Komputerów	3
7	W04INA-SI0012G	Rachunek Prawdopodobieństwa	3
8	W04INA-SI0013G	Systemy Operacyjne	3
9	W04INA-SI0015G	Algorytmy i Struktury Danych	4
10	W04INA-SI0016G	Statystyka i Analiza Danych	4
11	W04INA-SI0017G	Języki Formalne i Techniki Translacji	5
12	W04INA-SI0018G	Obliczenia Naukowe	5

## 3 Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

SEMESTR	DOPUSZCZALNY DEFICYT
1	15
2	20
3	20
4	10
5	10
6	5

Opinia właściwego organu samorządu studenckiego:

.....  
Data

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

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana



## UCHWAŁA nr 28/3/2021-2024

Rady Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

Politechniki Wroclawskiej

z dnia 9 lutego 2022 r.

*w sprawie zaopiniowania zasad zaliczania studenckich praktyk zawodowych*

### § 1

Działając na podstawie pkt. 4.3 *Blok praktyk* do Załącznika nr 4 *Opis programu studiów*, stanowiącego załącznik do Zarządzenia Wewnętrznego nr 121/2020 z dn. 17 grudnia 2020 r. *w sprawie dokumentowania programów studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022 i później*, Rada Wydziału Informatyki i Telekomunikacji pozytywnie zaopiniowała Zasady zaliczania studenckich praktyk zawodowych.

Zasady zaliczania studenckich praktyk zawodowych stanowią załącznik do Uchwały.

### § 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

DZIEKAN  
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

  
prof. dr hab. inż. Andrzej Kucharski  
(2)



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Evaluated by  
**IEP** INSTITUTIONAL  
EVALUATION  
PROGRAMME  
www.iep-gaa.org

Politechnika Wroclawska  
Wydział Informatyki  
i Telekomunikacji

Wybrzeże Wyspiańskiego 27  
50-370 Wrocław

ul. Janiszewskiego 11/17  
50-372 Wrocław

T: +48 71 320 35 74  
+48 71 320 25 31

www.pwr.edu.pl  
www.wit.pwr.edu.pl  
serketariat\_W4N@pwr.edu.pl

REGON: 00001614  
NIP: 896-000-58-51

Nr konta:  
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434

### Informacje ogólne

1. Studenci realizują praktyki zawodowe w trybie indywidualnym.
2. Praktyka powinna odbywać się w czasie wakacji. W przypadku odbywania praktyki w czasie trwania semestru student winien złożyć oświadczenie, że praktyka nie będzie kolidować z udziałem w zajęciach dydaktycznych.
3. Minimalny czas trwania praktyki określony jest w planie studiów.
4. Wydział nie ponosi kosztów z tytułu odbywania praktyki przez studentów. Student jest zobowiązany do ubezpieczenia się od następstw nieszczęśliwych wypadków na czas trwania praktyki.
5. Praktyka nie może odbywać się w jednostce Politechniki Wrocławskiej za wyjątkiem przypadku określonego **Ścieżką 3**.
6. Wszystkie wymagane dokumenty Student składa w Dziekanacie, które są przekazywane do właściwego dla kierunku/specjalności opiekuna praktyki.
7. Warunkiem zaliczenia praktyki jest zgodność charakteru wykonywanej pracy z programem studiów oraz właściwy wymiar czasowy praktyki.
8. Oceny i zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki.
9. Opiekun praktyki może zażądać przedstawienia dodatkowych dokumentów lub udzielenia dodatkowych wyjaśnień.
10. Opiekun praktyki w swojej ocenie uwzględnia terminowość złożenia dokumentów.
11. Opiekun praktyki zalicza praktykę wpisując do systemu ocenę oraz informacje dot. miejsca odbywania praktyki, a następnie przekazuje dokumenty do Dziekanatu celem uzupełnienia akt studenta.
12. W razie wątpliwości na temat zgodności praktyki z wymaganiami student powinien skontaktować się z właściwym opiekunem praktyki przed jej rozpoczęciem.
13. Dopuszcza się składanie dokumentów uwierzytelnionych elektronicznie.

#### **Student ma do wyboru 4 ścieżki zaliczenia praktyki zawodowej:**

- |           |  |
|-----------|--|
| Ścieżka 1 | gdy zakład pracy wymaga podpisania porozumienia z Uczelnią przed rozpoczęciem praktyki |
| Ścieżka 2 | gdy zakład pracy nie wymaga podpisania porozumienia z Uczelnią                         |
| Ścieżka 3 | zaliczenie na podstawie pracy zarobkowej   |
| Ścieżka 4 | zaliczenie na podstawie prowadzonej działalności gospodarczej                          |

#### **Ścieżka 1**

Wymagane dokumenty przed rozpoczęciem praktyki:

- porozumienie o organizacji zawodowych praktyk studenckich (zgodne z ZW 96/2020) w dwóch jednobrzmiących egzemplarzach
- ramowy plan praktyki uzgodniony z firmą, w której będzie się odbywać praktyka
- kopia imiennego dokumentu ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków na czas trwania praktyki (oryginał do wglądu)

Wymagane dokumenty po zakończeniu praktyki:

- wniosek o zaliczenie praktyki zawodowej wraz z opinią pracodawcy i zakresem wykonywanych obowiązków

Termin złożenia dokumentów przed rozpoczęciem praktyki: 30 czerwca

Termin złożenia dokumentów po zakończeniu praktyki:

do 31 października roku, w którym odbywała się praktyka.



Uwaga:

- Student może przystąpić do realizacji praktyki po zatwierdzeniu ramowego planu praktyki przez opiekuna praktyki.
- Do wszystkich porozumień w sprawie praktyk zawodowych zawieranych wg innego wzorca niż w załączniku nr 1 do ZW 96/2020 stosuje się procedurę obiegu umów obowiązującą w PWr.

### **Ścieżka 2**

Wymagane dokumenty po zakończeniu praktyki:

- wniosek o zaliczenie praktyki zawodowej wraz z opinią pracodawcy i zakresem wykonywanych obowiązków

Termin złożenia dokumentów po zakończeniu praktyki:

do 31 października roku, w którym odbywała się praktyka.

### **Ścieżka 3**

Wymagane dokumenty po zakończeniu praktyki:

- wniosek o zaliczenie praktyki zawodowej wraz z opinią pracodawcy i zakresem wykonywanych obowiązków
- dopuszcza się przedstawienie świadectwa pracy lub dostarczenie kopii umowy wraz z oryginałem do wglądu

Termin złożenia dokumentów po zakończeniu praktyki:

do 31 października roku, w którym odbywała się praktyka.

### **Ścieżka 4**

- wniosek o zaliczenie praktyki zawodowej
- dokumenty poświadczające fakt prowadzenia działalności gospodarczej oraz zakres tej działalności

Termin złożenia dokumentów po zakończeniu praktyki:

do 31 października roku, w którym odbywała się praktyka.

### WNIOSEK O UZNANIE PRAKTYKI ZAWODOWEJ

<b>Część A – wypełnia Student</b>	Numer ścieżki:
Imię i nazwisko:	Numer albumu:
Kierunek:	Specjalność:
Nazwa firmy:	
REGON lub identyfikator zagraniczny firmy:	
Adres firmy:	
Dane kontaktowe (tel. i/lub e-mail):	
Okres trwania praktyki: od .....	do ..... (min. 4 tygodnie)
Łączny wymiar godzin praktyki: .....	(min. 160 godzin)
Rodzaj stosunku prawnego z firmą (właściwe podkreślić): porozumienie z PWr., umowa o pracę, umowa o dzieło, umowa-zlecenie, staż (płatny, bezpłatny), działalność gospodarcza, inne: .....	
Zakres prac i obowiązków praktykanta (z wyłączeniem informacji poufnych):	

<b>Część B (wypełnia firma po zakończeniu praktyki)</b>	
W przypadku braku wypełnienia student przedstawia inne dokumenty dokumentujące przebieg praktyki	
Opinia i uwagi przełożonego:	
Potwierdzam dane zawarte w części A i B. Imię i nazwisko przedstawiciela firmy: .....	Podpis przedstawiciela i pieczęć firmy (jeżeli przedstawiciel ma pieczęć)

<b>Część C (wypełnia opiekun praktyki)</b>	
Uwaga: Opiekun praktyki może zażądać przedstawienia dodatkowych dokumentów lub wyjaśnień na temat praktyki	
Na podstawie przedłożonych danych zaliczam praktykę zawodową na ocenę: .....	
Data:	Podpis:

# Informatyka Algorytmiczna - pierwszy stopień

## Karty przedmiotów

(w cyklu kształcenia od 2024/2025)

### Spis treści

<b>I Semestr</b>	<b>4</b>
Analiza Matematyczna I (W04INA-SI0026G)	4
Algebra z Geometrią Analityczną (W04INA-SI0027G)	9
Logika i Struktury Formalne (W04INA-SI0028G)	14
Wstęp do Informatyki i Programowania (W04INA-SI0029G)	18
<b>II Semestr</b>	<b>22</b>
Analiza Matematyczna II (W04INA-SI0030G)	22
Algebra Abstrakcyjna i Kodowanie (W04INA-SI0031G)	27
Kurs Programowania (W04INA-SI0032G)	31
Matematyka Dyskretna (W04INA-SI0033G)	35
Fizyka (W04INA-SI0034G)	39
<b>III Semestr</b>	<b>43</b>
Architektura Komputerów (W04INA-SI0035G)	43
Bazy Danych i Zarządzanie Informacją (W04INA-SI0036G)	47
Rachunek Prawdopodobieństwa (W04INA-SI0037G)	52
Systemy Operacyjne (W04INA-SI0038G)	57
Technologia Programowania (W04INA-SI0039G)	61

<b>IV Semestr</b>	<b>65</b>
Algorytmy i Struktury Danych (W04INA-SI0040G)	65
Statystyka i Analiza Danych (W04INA-SI0041G)	70
<b>V Semestr</b>	<b>74</b>
Języki Formalne i Techniki Translacji (W04INA-SI0042G)	74
Obliczenia Naukowe (W04INA-SI0043G)	78
Projekt Zespołowy (W04INA-SI0047P)	83
<b>VI Semestr</b>	<b>87</b>
Systemy Wbudowane (W04INA-SI0044G)	87
Technologie Sieciowe i Bezpieczeństwo Komputerowe (W04INA-SI0045G)	91
<b>VII Semestr</b>	<b>95</b>
Praca Dyplomowa (W04INA-SI0049D)	95
Seminarium Dyplomowe (W04INA-SI0048S)	99
Wybrane Zagadnienia Informatyki (W04INA-SI0046G)	102
Praktyka (W04INA-SI0050Q)	105
<b>Kursy Wybieralne</b>	<b>108</b>
Algorytmy Metaheurystyczne (W04INA-SI0827G)	108
Algorytmy Optymalizacji Dyskretnej (W04INA-SI0828G)	112
Aplikacje Mobilne (W04INA-SI0829G)	117
Grafika Komputerowa i Wizualizacja (W04INA-SI0830G)	121
Języki i Paradygmaty Programowania (W04INA-SI0831G)	125
Kodowanie i Kompresja Danych (W04INA-SI0832G)	129
Kurs Wybranego Języka Programowania (W04INA-SI0833G)	133

<b>Metody Wytwarzania Oprogramowania (W04INA-SI0834G)</b>	<b>137</b>
<b>Niezawodne Systemy Informatyczne (W04INA-SI0835G)</b>	<b>141</b>
<b>Nowoczesne Technologie WWW (W04INA-SI0836G)</b>	<b>145</b>
<b>Programowanie Funkcyjne (W04INA-SI0837G)</b>	<b>149</b>
<b>Programowanie w Logice (W04INA-SI0838G)</b>	<b>153</b>
<b>Programowanie Współbieżne (W04INA-SI0839G)</b>	<b>157</b>
<b>Systemy Identyfikacyjne i Biometryczne (W04INA-SI0840G)</b>	<b>161</b>
<b>Środowisko Programisty (W04INA-SI0841G)</b>	<b>166</b>
<b>Teoretyczne Podstawy Informatyki (W04INA-SI0842G)</b>	<b>170</b>
<b>Teoria Informacji (W04INA-SI0843G)</b>	<b>174</b>
<b>Wprowadzenie do Kombinatoryki Analitycznej (W04INA-SI0844G)</b>	<b>178</b>
<b>Wprowadzenie do Kryptografii (W04INA-SI08445G)</b>	<b>182</b>
<b>Wprowadzenie do Sztucznej Inteligencji (W04INA-SI0846G)</b>	<b>186</b>
<b>Wprowadzenie do Teorii Grafów (W04INA-SI0847G)</b>	<b>190</b>
<b>Wybrane Zagadnienia Algebry (W04INA-SI0848G)</b>	<b>194</b>
<b>Wykład Monograficzny (W04INA-SI0849G)</b>	<b>198</b>
<b>Wykład Monograficzny - Algorytmika (W04INA-SI0850G)</b>	<b>201</b>
<b>Wykład Monograficzny - Programowanie (W04INA-SI0851G)</b>	<b>205</b>

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Analiza Matematyczna I				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Mathematical Analysis I				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0026G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75	75			
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	3	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)	3,52				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Do tego modułu nie są określone wymagania wstępne.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Omówienie podstawowych definicji, twierdzeń oraz metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.					
<b>C2</b> Praktyczne opanowanie podstawowych metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej (granice ciągów, szeregi liczbowe, granice funkcji, ciągłość, różniczkowanie, badanie funkcji, całkowanie, szeregi potęgowe).					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna pojęcie granicy ciągu i zbieżności szeregu.
- W2** Zna podstawowe funkcje i pojęcie ciągłości funkcji.
- W3** Zna pojęcie pochodnej funkcji jednej zmiennej.
- W4** Zna pojęcie całki Riemanna i podstawowe techniki całkowania.
- W5** Zna całki niewłaściwe.

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi wyznaczyć granice ciągów i zbadać zbieżność szeregów.
- U2** Potrafi wyznaczyć granice funkcji i zbadać ciągłość funkcji.
- U3** Potrafi posługiwać się metodami rachunku różniczkowego.
- U4** Potrafi zbadać przebieg zmienności funkcji jednej zmiennej.
- U5** Potrafi posługiwać się metodami rachunku różniczkowego.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Potrafi zbudować wizualizację analizowanych zagadnień analitycznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Liczby rzeczywiste	3h
Wy2	Ciągi liczbowe	3h
Wy3	Szeregi liczbowe	4h
Wy4	Granice funkcji	3h
Wy5	Notacja asymptotyczna	1h
Wy6	Funkcje ciągłe	3h
Wy7	Pochodne funkcji	4h
Wy8	Twierdzenia rachunku różniczkowego	3h
Wy9	Wzór Taylora	2h
Wy10	Funkcje wypukłe	2h
Wy11	Badanie funkcji	1h
Wy12	Funkcje sigmoidalne	1h
Wy13	Całka Riemanna	3h
Wy14	Podstawowe twierdzenia rachunku całkowego	2h
Wy15	Podstawowe techniki całkowania	3h
Wy16	Zastosowania rachunku całkowego	1h
Wy17	Całki niewłaściwe	1h
Wy18	Funkcje specjalne Gamma i Beta Eulera	1h
Wy19	Splot funkcji	1h
Wy20	Szeregi potęgowe	1h
Wy21	Podsumowanie	2h
	Suma godzin	45h

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
Ćw1	Wprowadzenie	2h
Ćw2	Liczby naturalne, wymierne, rzeczywiste, indukcja matematyczna, podstawowe nierówności	2h
Ćw3	Ciągi liczbowe i zbieżność	4h
Ćw4	Szeregi liczbowe	2h
Ćw5	Granice funkcji	2h
Ćw6	Funkcje ciągłe	2h
Ćw7	Kolokwium	2h
Ćw8	Pochodne funkcji	3h
Ćw9	Wzór Taylora	2h
Ćw10	Badanie funkcji	1h
Ćw11	Techniki całkowania	3h
Ćw12	Całki niewłaściwe	1h
Ćw13	Splot funkcji	1h
Ćw14	Kolokwium	2h
Ćw15	Podsumowanie	1h
	Suma godzin	30h

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów
5. Referaty, zadania pisemne studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W5, K1-K1	egzamin
F2	U1-U5, K1-K1	kolokwia, aktywność
P=50%*F1+50%*F2		



<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. K. Kuratowski, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, wyd.11, 2008</li><li>2. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, wyd. 17, 2008</li><li>3. C. Canuto, A. Tabacco, Mathematical Analysis I, Springer, Second Edition, 2015</li><li>4. C. Canuto, A. Tabacco, Mathematical Analysis II, Springer, Second Edition, 2015</li><li>5. W.F. Trench, Introduction to Real Analysis, Creative Commons, 2013</li><li>6. M. Brokate, P. Manchanda, A.H. Siddiqi, Calculus for Scientists and Engineers, Springer, 2019</li><li>7. J.M. Borwein, M.P. Skerritt, An Introduction to Modern Mathematical Computing With Mathematica, Springer, 2012</li><li>8. strona internetowa Wolfram Alpha</li></ol> |
|---|

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT
---

dr Rafał Kapelko
------------------

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Analiza Matematyczna I  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W01	C1	Wy1-Wy21	1 3 4 5
W2	K1_W01	C1	Wy1-Wy21	1 3 4 5
W3	K1_W01	C1	Wy1-Wy21	1 3 4 5
W4	K1_W01	C1	Wy1-Wy21	1 3 4 5
W5	K1_W01	C1	Wy1-Wy21	1 3 4 5
U1	K1_U01 K1_U07	C2	Ćw1-Ćw15	2 3 4 5
U2	K1_U01 K1_U07	C2	Ćw1-Ćw15	2 3 4 5
U3	K1_U01 K1_U07	C2	Ćw1-Ćw15	2 3 4 5
U4	K1_U01 K1_U03 K1_U06 K1_U07	C2	Ćw1-Ćw15	2 3 4 5
U5	K1_U01 K1_U03 K1_U06 K1_U07	C2	Ćw1-Ćw15	2 3 4 5
K1	K1_K02	C1 C2	Wy1-Wy21 Ćw1-Ćw15	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Algebra z Geometrią Analityczną				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Algebra with Analytical Geometry				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0027G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	60	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	100	75			
Forma zaliczenia	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)	4,00				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Dla tego przedmiotu nie są określone wymagania wstępne.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Poznanie podstawowych struktur algebraicznych, liczb zespolonych oraz pojęć algebry liniowej.					
<b>C2</b> Praktyczne opanowanie materiału z wykładu.					

### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna pojęcia grupa, pierścień, ciało.
- W2** Zna podstawowe własności ciała liczb zespolonych.
- W3** Zna podstawowe własności pierścieni wielomianów.
- W4** Zna podstawowe własności przestrzeni i przekształceń liniowych.
- W5** Zna podstawowe własności przestrzeni unitarnych.

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi wykonywać obliczenia w omawianych strukturach algebraicznych.
- U2** Potrafi wykorzystać algorytm Euklidesa.
- U3** Potrafi wykonywać podstawowe obliczenia w liczbach zespolonych
- U4** Potrafi rozwiązać układ równań liniowych, obliczyć macierz odwrotną, wyznaczać współrzędne wektora w bazie oraz wymiar podprzestrzeni liniowej.
- U5** Potrafi wyznaczyć wartości własne i wektory własne macierzy. Potrafi zastosować ortogonalizację Grama-Schmidta i wyznaczyć rzut ortogonalny na podprzestrzeń liniową.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Rozumie znaczenie algebry w rozwiązywaniu praktycznych zagadnień.

### **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		
Wy1	Grupy, pierścienie i ciała	6h
Wy2	Liczby naturalne	4h
Wy3	Liczby całkowite	4h
Wy4	Liczby zespolone	6h
Wy5	Narzędzia do obliczeń symbolicznych	2h
Wy6	Kwaterniony	2h
Wy7	Pierścień wielomianów	6h
Wy8	Macierze	4h
Wy9	Przestrzeń i płaszczyzna Euklidesowa	2h
Wy10	Przestrzenie liniowe	2h
Wy11	Baza przestrzeni liniowej	2h
Wy12	Funkcje liniowe	4h
Wy13	Macierz funkcji liniowej	2h
Wy14	Funkcje wieloliniowe	2h
Wy15	Wyznacznik macierzy	2h
Wy16	Operacje elementarne	2h
Wy17	Układy równań liniowych	2h
Wy18	Przestrzenie unitarne	2h
Wy19	Wartości i wektory własne macierzy	2h
Wy20	Rozkład SVD	2h
	Suma godzin	60h

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
Ćw1	Podstawowe struktury algebraiczne.	2h
Ćw2	Działania w grupach.	2h
Ćw3	Pierścienie i ciała.	2h
Ćw4	Liczby całkowite, algorytm Euklidesa.	1h
Ćw5	Liczby pierwsze.	1h
Ćw6	Liczby zespolone.	2h
Ćw7	Postać trygonometryczna i wykładnicza.	2h
Ćw8	Grupa okręgu jednostkowego.	2h
Ćw9	Wielomiany.	2h
Ćw10	Przestrzeń Euklidesowa.	2h
Ćw11	Przestrzenie Liniowe, baza, wymiar.	2h
Ćw12	Przekształcenia liniowe, macierze przekształceń. Obraz i jądro przekształcenia.	2h
Ćw13	Wyznaczniki, operacje elementarne, rozwinięcie Laplace'a.	2h
Ćw14	Układy równań liniowych, metoda eliminacji Gaussa, wzory Cramera.	2h
Ćw15	Wektory i wartości własne macierzy, podobieństwo macierzy.	2h
Ćw16	Przestrzeń unitarna, Ortogonalizacja Gramma - Schmidt'a.	2h
	Suma godzin	30h

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W5, K1-K1	Sprawdziany, odpowiedź ustna.
F2	U1-U5, K1-K1	Sprawdziany, odpowiedź ustna.
P=50%*F1+50%*F2		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. A.I. Kostrikin, Wstęp do algebry. Podstawy algebry, PWN, 2012
2. A.I. Kostrikin, Wstęp do algebry. Algebra liniowa, PWN, 2012.
3. G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, części I i II, WNT 2002
4. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna, Oficyna Wyd. GiS 2005.
5. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2006.
6. J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN 2008.

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr Krzysztof Majcher

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Algebra z Geometrią Analityczną  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W01	C1	Wy1-Wy20	1 3 4
W2	K1_W01	C1	Wy1-Wy20	1 3 4
W3	K1_W01	C1	Wy1-Wy20	1 3 4
W4	K1_W01	C1	Wy1-Wy20	1 3 4
W5	K1_W01	C1	Wy1-Wy20	1 3 4
U1	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw16	2 3 4
U2	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw16	2 3 4
U3	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw16	2 3 4
U4	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw16	2 3 4
U5	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw16	2 3 4
K1	K1_K02	C1 C2	Wy1-Wy20 Ćw1-Ćw16	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: <b>Logika i Struktury Formalne</b>				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: <b>Logic and Formal Structures</b>				
<b>Kierunek studiów</b>	: <b>Informatyka algorytmiczna</b>				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: <b>—</b>				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: <b>I stopień, stacjonarna</b>				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: <b>obowiązkowy</b>				
<b>Język wykładowy</b>	: <b>polski</b>				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: <b>2024/2025</b>				
<b>Kod przedmiotu</b>	: <b>W04INA-SI0028G</b>				
<b>Grupa zajęć</b>	: <b>TAK</b>				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	60	45			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	125	100			
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	5	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)	4,84				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Poznanie podstaw logiki matematycznej, teorii zbiorów, struktur formalnych oraz teorii kategorii					
<b>C2</b> Opanowanie umiejętności przekształcania wyrażeń logicznych, posługiwania się relacjami i funkcjami oraz wyznaczania mocy zbiorów skończonych i nieskończonych					



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Poznanie podstawowych faktów z logiki matematycznej

**W2** Zna pojęcie relacji i funkcji

**W3** Zna pojęcie mocy zbioru

**W4** Zna podstawy teorii kategorii

**W5** Zna pojęcie modelu i spełnialności

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Zna pojęcie tautologii i potrafi przekształcać formuły logiczne

**U2** Potrafi wyznaczyć podstawowe własności relacji i funkcji

**U3** Potrafi wyznaczyć moce rozważanych zbiorów

**U4** Potrafi przeprowadzać rozumowania z użyciem komutujących diagramów

**U5** Potrafi budować ewaluatory prostych języków

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Jest w stanie wykrywać sprzeczności i niezupełności w rozważanych teoriach

**K2** Jest w stanie klasyfikować używane w programowaniu typy danych

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Rachunek zdań	6h
Wy2	Rachunek zbiorów	4h
Wy3	Kwantyfikatory	4h
Wy4	Relacje i funkcje	4h
Wy5	Częściowe porządki	4h
Wy6	Liniiowe i dobre porządki	2h
Wy7	Indukcja matematyczna	4h
Wy8	Teoria mocy	8h
Wy9	Elementy teorii kategorii	10h
Wy10	Pojęcie modelu, spełniania i teorii formalnej	8h
Wy11	Aksjomatyczna teoria mnogości i Arytmetyka Peano	4h
Wy12	Twierdzenia Gödla o niezupełności	2h
	Suma godzin	60h

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
Ćw1	Rachunek zdań, tautologie, reguły dowodzenia	6h
Ćw2	Rachunek zbiorów	4h
Ćw3	Kwantyfikatory	4h
Ćw4	Relacje	6h
Ćw5	Indukcja	4h
Ćw6	Moce zbiorów	6h
Ćw7	Podstawowe konstrukcje teorii kategorii	4h
Ćw8	Funktory i naturalne transformacje	4h
Ćw9	Spełnialność zdań w modelach	3h
Ćw10	Teorie formalne	4h
	Suma godzin	45h

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Konsultacje
5. Praca własna studentów

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W5, K1-K2	Egzamin
F2	U1-U5, K1-K2	Aktywność
P=50%*F1+50%*F2		

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. K. Kuratowski, Wstęp do mnogości i topologii, PWN, 2004
2. W. Marek, J. Onyszkiewicz, Zbiór zadań z logiki i teorii mnogości, PWN, 1986
3. J. Cichoń, Wykłady ze Wstępu do Matematyki, online
4. A. Błaszczyk, S. Turek, Teoria Mnogości, PWN, 2007
5. Benjamin C. Pierce, Basic Category Theory for Computer Scientists, The MIT Press, 1991

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr inż. Dominik Bojko

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Logika i Struktury Formalne  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W01 K1_W05	C1	Wy1-Wy12	1 2 4 5
W2	K1_W01 K1_W08	C1	Wy1-Wy12	1 2 4 5
W3	K1_W01 K1_W04 K1_W06	C1	Wy1-Wy12	1 2 4 5
W4	K1_W01 K1_W04 K1_W07	C1	Wy1-Wy12	1 2 4 5
W5	K1_W01 K1_W05 K1_W06	C1	Wy1-Wy12	1 2 4 5
U1	K1_U07 K1_U13	C2	Ćw1-Ćw10	3 4 5
U2	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw10	3 4 5
U3	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw10	3 4 5
U4	K1_U03 K1_U10	C2	Ćw1-Ćw10	3 4 5
U5	K1_U03 K1_U08 K1_U10 K1_U19	C2	Ćw1-Ćw10	3 4 5
K1	K1_K01 K1_K06	C1 C2	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw10	1 2 3 4 5
K2	K1_K01 K1_K06	C1 C2	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw10	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: <b>Wstęp do Informatyki i Programowania</b>				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: <b>Introduction to Computer Science and Programming</b>				
<b>Kierunek studiów</b>	: <b>Informatyka algorytmiczna</b>				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: <b>—</b>				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: <b>I stopień, stacjonarna</b>				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: <b>obowiązkowy</b>				
<b>Język wykładowy</b>	: <b>polski</b>				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: <b>2024/2025</b>				
<b>Kod przedmiotu</b>	: <b>W04INA-SI0029G</b>				
<b>Grupa zajęć</b>	: <b>TAK</b>				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	60	65		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	2.4	2.6		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		5			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	3,40				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Dla tego modułu nie są określone wymagania wstępne.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami informatyki a szczególnie z algorytmiką					
<b>C2</b> Opanowanie umiejętności projektowania i analizy prostych algorytmów					
<b>C3</b> Opanowanie umiejętności projektowania prostych algorytmów i ich implementacji w języku C					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna niezmiennik pętli i potrafi użyć go do dowodzenia poprawności prostych pętli while

**W2** Zna zasadę dziel i zwyciężaj jako technikę konstrukcji efektywnych algorytmów

**W3** Zna podstawowe struktury dynamiczne tj. lista jednokierunkowa i drzewo binarne

**W4** Zna pojęcie czasowej złożoności obliczeniowej

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi przeprowadzić eksperymenty obliczeniowe celem oceny poprawności algorytmu

**U2** Potrafi przeprowadzić eksperymenty obliczeniowe celem oceny złożoności czasowej algorytmu

**U3** Posiada praktyczną umiejętność programowania w języku C

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia związane z informatyką bez odwoływania się do terminologii technicznej i naukowej

### TREŚCI PROGRAMOWE

#### Forma zajęć - wykład

Wy1	Algorytmy i programy	2h
Wy2	Proste typy danych	2h
Wy3	Instrukcje rozgałęzienia	2h
Wy4	Iteracje	2h
Wy5	Złożone typy danych	2h
Wy6	Procedury i funkcje	2h
Wy7	Operacje wejścia/wyjścia	2h
Wy8	Dynamiczne struktury danych	4h
Wy9	Analiza złożoności obliczeniowej	2h
Wy10	Rekurencja	2h
Wy11	Przegląd z nawrotami	2h
Wy12	Zasada dziel i zwyciężaj	2h
Wy13	Programowanie dynamiczne	2h
Wy14	Kolokwium	2h
	Suma godzin	30h

#### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	System dziesiętny, dwójkowy i szesnastkowy	2h
Ćw2	Stan i przebieg obliczeń	4h
Ćw3	Proste algorytmy iteracyjne	4h
Ćw4	Niezmiennik pętli i dowodzenie poprawności pętli	4h
Ćw5	Analiza programu	4h
Ćw6	Dynamiczne struktury danych	8h
Ćw7	Rekurencja	4h
	Suma godzin	30h

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
Lab1	Środowisko programowania	1h
Lab2	Podstawowe instrukcje	2h
Lab3	Proste algorytmy iteracyjne	4h
Lab4	Funkcje	4h
Lab5	Przegląd z nawrotami i prosta gra logiczna	4h
	Suma godzin	15h
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny</li> <li>2. Wykład multimedialny</li> <li>3. Rozwiązywanie zadań i problemów</li> <li>4. Rozwiązywanie zadań programistycznych</li> <li>5. Konsultacje</li> <li>6. Praca własna studentów</li> </ol>		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W4, K1-K1	Kolokwium w ostatnim tygodniu zajęć
F2	U1-U3, K1-K1	Aktywność na ćwiczeniach
F3	U1-U3, K1-K1	Kontrola realizacji list zadań
$P=40\%*F1+10\%*F2+50\%*F3$		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. B.W. Kernighan, D.M. Ritchie. Język ANSI C. WNT, Warszawa, 2002.</li> <li>2. S. Alagić, M.A. Arbib. Projektowanie programów poprawnych i dobrze zbudowanych. WNT, Warszawa, 1982.</li> <li>3. W. Malina, P. Mironowicz. Programowanie strukturalne. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.</li> <li>4. M. Kotowski. Wysokie C. LUPUS, Warszawa, 1998.</li> </ol>		
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT</b>		
dr Przemysław Kobyłański		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Wstęp do Informatyki i Programowania  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W01 K1_W04	C1	Wy1-Wy14	1 2 5 6
W2	K1_W05	C1	Wy1-Wy14	1 2 5 6
W3	K1_W06	C1	Wy1-Wy14	1 2 5 6
W4	K1_W04	C1	Wy1-Wy14	1 2 5 6
U1	K1_U07	C2 C3	Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab5	3 4 5 6
U2	K1_U07	C2 C3	Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab5	3 4 5 6
U3	K1_U10	C2 C3	Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab5	3 4 5 6
K1	K1_K05	C1 C2 C3	Wy1-Wy14 Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab5	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Analiza Matematyczna II				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Mathematical Analysis II				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0030G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	100			
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	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)	2,88				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Znajomość rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Omówienie podstawowych definicji, twierdzeń oraz metod analizy matematycznej funkcji wielu zmiennych rzeczywistej.					
<b>C2</b> Praktyczne opanowanie podstawowych metod analizy matematycznej funkcji wielu zmiennych rzeczywistych (przestrzenie metryczne, różniczkowanie, ekstrema, całkowanie, podstawowe klasy równań różniczkowych).					



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna pojęcie przestrzeni metrycznej.
- W2** Zna pojęcie pochodnej funkcji wielu zmiennych.
- W3** Zna podstawowe metody optymalizacji funkcji wielu zmiennych.
- W4** Zna pojęcie całki Lebesgue'a funkcji wielu zmiennych.
- W5** Zna podstawowe klasy równań różniczkowych zwyczajnych.
- W6** Zna całki krzywoliniowe i powierzchniowe.

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi analizować własności przestrzeni metrycznej.
- U2** Potrafi różniczkować funkcje rzeczywiste wielu zmiennych.
- U3** Potrafi optymalizować funkcje rzeczywiste wielu zmiennych.
- U4** Potrafi obliczać całki wielokrotne.
- U5** Umie rozwiązać podstawowe klasy równań różniczkowych zwyczajnych.
- U6** Potrafi obliczać całki krzywoliniowe i powierzchniowe.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Potrafi zbudować wizualizację analizowanych zagadnień analitycznych.
- K2** Rozumie znaczenie zagadnień optymalizacyjnych w informatyce.

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Przestrzenie metryczne	2h
Wy2	Ciągłość funkcji wielu zmiennych rzeczywistych	2h
Wy3	Różniczkowalność funkcji wielu zmiennych rzeczywistych	2h
Wy4	Ekstrema funkcji wielu zmiennych	2h
Wy5	Wzór Taylora	2h
Wy6	Twierdzenia o funkcji odwrotnej i uwikłanej	2h
Wy7	Mnożniki Lagrange'a	2h
Wy8	Zastosowanie reguły łańcuchowej do metody propagacji wstecznej	1h
Wy9	Całkowanie funkcji wielu zmiennych	2h
Wy10	Twierdzenie Fubinięgo	1h
Wy11	Zamiana zmiennych w całkach wielokrotnych	3h
Wy12	Podstawowe klasy równań różniczkowych zwyczajnych	4h
Wy13	Całki krzywoliniowe	2h
Wy14	Całki powierzchniowe	2h
Wy15	Podsumowanie	1h
	Suma godzin	30h

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
Ćw1	Wprowadzenie	2h
Ćw2	Przestrzenie metryczne	3h
Ćw3	Granice funkcji wielu zmiennych rzeczywistych	1h
Ćw4	Ciągłość funkcji wielu zmiennych rzeczywistych	2h
Ćw5	Różniczkowanie funkcji wielu zmiennych rzeczywistych	2h
Ćw6	Kolokwium	2h
Ćw7	Ekstrema funkcji	2h
Ćw8	Mnożniki Lagrange'a	2h
Ćw9	Całki wielokrotne	2h
Ćw10	Zamiana zmiennych w całkach wielokrotnych	2h
Ćw11	Zastosowania całek wielokrotnych	2h
Ćw12	Podstawowe klasy równań różniczkowych zwyczajnych	2h
Ćw13	Całki krzywoliniowe	1h
Ćw14	Całki powierzchniowe	1h
Ćw15	Kolokwium	2h
Ćw16	Podsumowanie	2h
	Suma godzin	30h

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów
5. Referaty, zadania pisemne studentów

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W6, K1-K2	egzamin
F2	U1-U6, K1-K2	kolokwia, aktywność
$P=50\%*F1+50\%*F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, wyd. 17, 2008
2. G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy Tom 1, PWN, wyd.12, 2007
3. G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy Tom 3, PWN, wyd.10, 2007
4. C. Canuto, A. Tabacco, Mathematical Analysis I, Springer, Second Edition, 2015
5. C. Canuto, A. Tabacco, Mathematical Analysis II, Springer, Second Edition, 2015
6. W.F. Trench, Introduction to Real Analysis, Creative Commons, 2013
7. M. Brokate, P. Manchanda, A.H. Siddiqi, Calculus for Scientists and Engineers, Springer, 2019
8. J.M. Borwein, M.P. Skerritt, An Introduction to Modern Mathematical Computing With Mathematica, Springer, 2012
9. strona internetowa Wolfram Alpha

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr Rafał Kapelko

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Analiza Matematyczna II  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczycielski dydaktycznego**
W1	K1_W01 K1_W04	C1	Wy1-Wy15	1 3 4 5
W2	K1_W01	C1	Wy1-Wy15	1 3 4 5
W3	K1_W01	C1	Wy1-Wy15	1 3 4 5
W4	K1_W01	C1	Wy1-Wy15	1 3 4 5
W5	K1_W01	C1	Wy1-Wy15	1 3 4 5
W6	K1_W01	C1	Wy1-Wy15	1 3 4 5
U1	K1_U01 K1_U03 K1_U06	C2	Ćw1-Ćw16	2 3 4 5
U2	K1_U01 K1_U03	C2	Ćw1-Ćw16	2 3 4 5
U3	K1_U03 K1_U07	C2	Ćw1-Ćw16	2 3 4 5
U4	K1_U01 K1_U06	C2	Ćw1-Ćw16	2 3 4 5
U5	K1_U01 K1_U06	C2	Ćw1-Ćw16	2 3 4 5
U6	K1_U01 K1_U03	C2	Ćw1-Ćw16	2 3 4 5
K1	K1_K02	C1 C2	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw16	1 2 3 4 5
K2	K1_K02 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw16	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Algebra Abstrakcyjna i Kodowanie				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Abstract Algebra and Coding				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0031G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,88				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Poznanie podstawowych struktur algebry oraz ich własności. Zapoznanie z podstawami teorii kodowania.					
<b>C2</b> Rozwiązywanie problemów dotyczących pojęć poznanych na wykładzie.					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii grup oraz zastosowania tej wiedzy w kryptografii.
- W2** Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii pierścieni oraz zastosowania tej wiedzy w kryptografii.
- W3** Zna proste zastosowanie teorii grup i pierścieni w teorii liczb.
- W4** Zna podstawy teorii ciał.
- W5** Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii kodowania.

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi wykonywać obliczenia w zadanych grupach, pierścieniach i ciałach, sprawdzać rząd elementu, charakterystykę ciała.
- U2** Potrafi konstruować ciała skończone, produkty oraz ilorazy grup i pierścieni.
- U3** Potrafi wyznaczyć parametry kodu blokowego, macierze: generującą i parzystości kodu.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Rozumie znaczenie struktur algebraicznych w kryptografii.
- K2** Rozumie znaczenie algebry w konstrukcji kodów korekcyjnych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		
Wy1	Podstawy teorii grup.	4h
Wy2	Twierdzenie Eulera-Fermata. Protokół Diffiego-Hellmana.	2h
Wy3	Grupy ilorazowe i homomorfizmy.	4h
Wy4	Podstawy teorii pierścieni.	2h
Wy5	Pierścienie ilorazowe i homomorfizmy.	2h
Wy6	Funkcja Eulera. Chińskie Twierdzenie o resztach.	2h
Wy7	Protokół RSA.	2h
Wy8	Klasy pierścieni ID, UFD, PID, ED.	2h
Wy9	Ciała.	2h
Wy10	Kody blokowe.	2h
Wy11	Kody liniowe.	4h
Wy12	Kody cykliczne.	2h
	Suma godzin	30h

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
Ćw1	Grupy, podgrupy, grafy Cayleya.	4h
Ćw2	Rząd elementu, grupa cykliczna.	2h
Ćw3	Warstwa w grupie. Grupa ilorazowa, dzielnik normalny.	2h
Ćw4	Homomorfizmy grup.	2h
Ćw5	Pierścienie oraz ich podpierścienie.	2h
Ćw6	Ideały, pierścienie ilorazowe.	4h
Ćw7	Elementy teorii liczb.	4h
Ćw8	Elementy kryptografii.	2h
Ćw9	Ciała.	2h
Ćw10	Blokowe kody liniowe, metryka i waga Hamminga.	2h
Ćw11	Kod Hamminga wykrywanie i korekcja błędów.	2h
Ćw12	Kolokwium.	2h
	Suma godzin	30h

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W5, K1-K2	Egzamin
F2	U1-U3, K1-K2	Sprawdziany, odpowiedź ustna.
P=50%*F1+50%*F2		

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. A. Białyński-Birula, Algebra, PWN, 2021
2. J. Rutkowski, Algebra abstrakcyjna w zadaniach, PWN, Warszawa 2005
3. W. Mochnacki, Kody korekcyjne i kryptografia, Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2000
4. R. Hill, A First Course in Coding Theory, Oxford Applied Mathematics and Computing Science Series., 1997
5. L. Gilbert, J. Gilbert, Elements of Modern Algebra, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2009
6. J. Adamek, Foundations of coding. Theory and application of error-correcting codes, Wiley 1991
7. N. Koblitz, Algebraiczne aspekty kryptografii, WNT 2000

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr Krzysztof Majcher

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Algebra Abstrakcyjna i Kodowanie  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczania dydaktycznego**
W1	K1_W01	C1	Wy1-Wy12	1 3 4
W2	K1_W01	C1	Wy1-Wy12	1 3 4
W3	K1_W01	C1	Wy1-Wy12	1 3 4
W4	K1_W01	C1	Wy1-Wy12	1 3 4
W5	K1_W01	C1	Wy1-Wy12	1 3 4
U1	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw12	2 3 4
U2	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw12	2 3 4
U3	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw12	2 3 4
K1	K1_K01 K1_K02	C1 C2	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw12	1 2 3 4
K2	K1_K03 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw12	1 2 3 4



WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Kurs Programowania				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Programming Course				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0032G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Zapoznanie się z podstawami programowania obiektowego w Java i C++					
<b>C2</b> Nauczenie się tworzenia prostych programów w Java i C++					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna podstawowe pojęcia i zagadnienia występujące w programowaniu obiektowym

**W2** Zna podstawowe zasady projektowania obiektowego aplikacji

**W3** Zna języki programowania obiektowego C++ i JAVA

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Umie programować proste problemy w językach C++ i JAVA

**U2** Potrafi zaprojektować i zaimplementować graficzny interfejs użytkownika

**U3** Potrafi zbudować prostą aplikację sieciową

**U4** Potrafi stworzyć pełną dokumentację tworzonego kodu

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi wyjaśnić w sposób zrozumiały na czym polega projektowanie obiektowe

**K2** Potrafi zaprojektować graficzny interfejs użytkownika

### TREŚCI PROGRAMOWE

#### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie do języków obiektowych	2h
Wy2	Klasy i obiekty	2h
Wy3	Dziedziczenie, klasy wewnętrzne, typy wyliczeniowe	2h
Wy4	Wyjątki	2h
Wy5	Graficzny interfejs użytkownika	6h
Wy6	Proces dokumentowania kodu	2h
Wy7	Wątki	2h
Wy8	Kolekcje i typy uogólnione	2h
Wy9	Strumienie i serializacja danych. Gniazdka sieciowe	2h
Wy10	Programowanie refleksyjne, wyrażenia lambda	2h
Wy11	Przeładowanie operatorów w C++	2h
Wy12	Wprowadzenie do UML	2h
Wy13	Podsumowanie wykładu. Kolokwium zaliczeniowe	2h
	Suma godzin	30h

#### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Zapoznanie się z kompilatorami języków JAVA i C++	2h
Lab2	Proste problemy	10h
Lab3	Proste interfejsy graficzne	8h
Lab4	Dokumentacja kodu	2h
Lab5	Projekty programistyczne	8h
	Suma godzin	30h

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań programistycznych
4. Tworzenie projektów programistycznych

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K2	Kolokwium z podstawowych własności programowania obiektowego
F2	U1-U4, K1-K2	Ocena terminowości i jakości oddawanych zadań programistycznych

$$P=20\%*F1+80\%*F2$$

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Bruce Eckel, Thinking in Java, Helion, 2009
2. Bruce Eckel, Thinking in C++, Helion, 2009
3. Cay S. Horstmann, Java Podstawy, Helion, Wydanie IX, 2018
4. Stroustrup B, Język C++, Warszawa, WNT, 1997
5. Schmuller J, UML dla każdego, Helion, 2003

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr inż. Wojciech Macyna

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Kurs Programowania  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W06	C1	Wy1-Wy13	1 2
W2	K1_W06 K1_W07	C1	Wy1-Wy13	1 2
W3	K1_W06 K1_W07	C1	Wy1-Wy13	1 2
U1	K1_U10 K1_U13	C2	Lab1-Lab5	3 4
U2	K1_U10 K1_U15	C2	Lab1-Lab5	3 4
U3	K1_U10 K1_U13	C2	Lab1-Lab5	3 4
U4	K1_U15	C2	Lab1-Lab5	3 4
K1	K1_K01 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy13 Lab1-Lab5	1 2 3 4
K2	K1_K02	C1 C2	Wy1-Wy13 Lab1-Lab5	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI						
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>						
Nazwa przedmiotu w języku polskim	:	Matematyka Dyskretna				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	:	Discrete Mathematics				
Kierunek studiów	:	Informatyka algorytmiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy)	:	—				
Poziom i forma studiów	:	I stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu	:	obowiązkowy				
Język wykładowy	:	polski				
Cykl kształcenia od	:	2024/2025				
Kod przedmiotu	:	W04INA-SI0033G				
Grupa zajęć	:	TAK				
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		50	100			
Forma zaliczenia		egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy		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)		2,88				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>						
Podstawy analizy matematycznej, podstawy algebry liniowej						
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>						
<b>C1</b> Zapoznanie się z podstawowymi elementami Matematyki Dyskretnej (zbiory skończone, multizbiory, partycje, permutacje, podziały, klasy kombinatoryczne, funkcje tworzące,...)						
<b>C2</b> Nabranie praktycznej wprawy w posługiwaniu się formalnymi narzędziami Matematyki Dyskretnej do projektowania oraz analizy algorytmów						

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna podstawowe obiekty Matematyki Dyskretnej

**W2** Zna podstawowe techniki wykorzystujące obiekty Matematyki Dyskretnej w projektowaniu i analizie algorytmów

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi wykorzystać obiekty Matematyki Dyskretnej przy projektowaniu algorytmów

**U2** Potrafi wykorzystać obiekty Matematyki Dyskretnej do analizy algorytmów

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Widzi możliwość wykorzystania narzędzi Matematyki Dyskretnej w różnych dziedzinach nauki

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie. Wzór włączeń-wyłączeń. Współczynniki dwumianowe.	4h
Wy2	Podstawowe tożsamości kombinatoryczne.	2h
Wy3	Wzór Stirlinga.	2h
Wy4	Liczby Stirlinga II rodzaju. Liczby Bella.	2h
Wy5	Permutacje.	2h
Wy6	Liczby Stirlinga I rodzaju.	2h
Wy7	Liczby harmoniczne. Aproksymacje całkowite sum.	2h
Wy8	Funkcje tworzące. Liczby Fibonacciego. Liczby Catalana.	4h
Wy9	Rozwiązywanie rekurencji.	2h
Wy10	Klasy kombinatoryczne.	2h
Wy11	Elementy Kombinatoryki Analitycznej.	2h
Wy12	Elementy Teorii Grafów.	4h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Wzór włączeń-wyłączeń. Współczynniki dwumianowe.	2h
Ćw2	Tożsamości kombinatoryczne.	2h
Ćw3	Wzór Stirlinga.	2h
Ćw4	Liczby Stirlinga II rodzaju.	2h
Ćw5	Permutacje.	2h
Ćw6	Liczby Stirlinga I rodzaju.	2h
Ćw7	Kolokwium I.	2h
Ćw8	Liczby harmoniczne. Aproksymacje całkowite sum.	2h
Ćw9	Funkcje tworzące.	4h
Ćw10	Rozwiązywanie rekurencji.	2h
Ćw11	Klasy kombinatoryczne.	2h
Ćw12	Elementy Kombinatoryki Analitycznej.	2h
Ćw13	Elementy Teorii Grafów.	2h
Ćw14	Kolokwium II.	2h
	Suma godzin	30h

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K1	Egzamin
F2	U1-U2, K1-K1	Kolokwia, aktywność
P=60%*F1+40%*F2		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik, Matematyka konkretna, PWN, 2011
2. W. Lipski, W. Marek, Analiza kombinatoryczna, PWN, 1986
3. V. Bryant, Aspekty kombinatoryki, WNT, 2009
4. K.A. Ross, C.R.B. Wright, Matematyka dyskretna, PWN, 1996
5. L. Lovas, J. Pelikan, K. Vesztegombi, Discrete Mathematics. Elementary and beyond, Springer 2003
6. P. Flajolet and R. Sedgewick, Analytic Combinatorics, Cambridge University Press, 2009
7. R.J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, PWN, 2007
8. M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki - matematyka dyskretna, Oficyna Wydawnicza GiS, 2014

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr inż. Małgorzata Sulkowska

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Matematyka Dyskretna  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rządza dydaktycz- nego**
W1	K1_W01 K1_W04	C1	Wy1-Wy12	1 3 4
W2	K1_W01 K1_W04	C1	Wy1-Wy12	1 3 4
U1	K1_U01 K1_U07	C2	Ćw1-Ćw14	2 3 4
U2	K1_U01 K1_U07	C2	Ćw1-Ćw14	2 3 4
K1	K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw14	1 2 3 4



WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Fizyka				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Physics				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0034G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Znajomość analizy matematycznej na poziomie kursu Analiza Matematyczna I					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Poznanie podstawowych faktów z następujących działów fizyki: Mechaniki klasycznej, podstaw elektromagnetyzmu, szczególnej teorii względności i fizyki kwantowej					
<b>C2</b> Zdobycie podstawowych umiejętności jakościowej i ilościowej analizy zjawisk fizycznych					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna podstawowe pojęcia kinematyki i dynamiki
- W2** Zna równania Maxwella
- W3** Zna podstawy szczególnej teorii względności
- W4** Zna podstawowe pojęcia i prawa mechaniki kwantowej

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Umie stosować podstawowe metody rachunku wektorowego
- U2** Umie stosować transformacje Galileusza i Lorentza
- U3** Potrafi stosować zasady dynamiki do opisu ruchu ciała
- U4** Umie przeprowadzić proste analizy wybranych własności pola elektromagnetycznego
- U5** Umie przeprowadzić ilościowy opis wybranych zjawisk kwantowych

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Rozumie podstawy współczesnej fizyki

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Kinematyka i dynamika	10h
Wy2	Ruch falowy	4h
Wy3	Pole elektromagnetyczne i równania Maxwella	6h
Wy4	Szczególna Teoria Względności	4h
Wy5	Fizyka kwantowa i fizyka atomu	6h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Kinematyka, dynamika i ruch obrotowy	10h
Ćw2	Ruch drgający i obrotowy	4h
Ćw3	Pola elektromagnetyczne, optyka, interferencja, dyfrakcja	6h
Ćw4	Szczególna Teoria Względności	4h
Ćw5	Mechanika kwantowa	6h
	Suma godzin	30h

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Konsultacje
5. Praca własna studentów
6. Referaty, zadania pisemne studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W4, K1-K1	Samodzielnie opracowane eseje na wybrane tematy
F2	U1-U5, K1-K1	Sprawdziany + aktywność
$P=55\%*F1+45\%*F2$		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. D.Halliday, R.Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, tomy 1-5, PWN, 2003 i 2015
2. J. Walker, Podstawy fizyki. Zbiór zadań, PWN 2005 i 2011
3. J. Orear, Fizyka, tom 1,2, WNT, Warszawa 2008
4. R.A. Serway, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 2013

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

prof. Jacek Cichoń

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Fizyka

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W02	C1	Wy1-Wy5	1 2 4 5 6
W2	K1_W01 K1_W02	C1	Wy1-Wy5	1 2 4 5 6
W3	K1_W01 K1_W02	C1	Wy1-Wy5	1 2 4 5 6
W4	K1_W01 K1_W02	C1	Wy1-Wy5	1 2 4 5 6
U1	K1_U01 K1_U03	C2	Ćw1-Ćw5	3 4 5 6
U2	K1_U01 K1_U03	C2	Ćw1-Ćw5	3 4 5 6
U3	K1_U01 K1_U07	C2	Ćw1-Ćw5	3 4 5 6
U4	K1_U01 K1_U03 K1_U07 K1_U11	C2	Ćw1-Ćw5	3 4 5 6
U5	K1_U01 K1_U03 K1_U06 K1_U08	C2	Ćw1-Ćw5	3 4 5 6
K1	K1_K01 K1_K02 K1_K05 K1_K06	C1 C2	Wy1-Wy5 Ćw1-Ćw5	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Architektura Komputerów				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Computer Architecture				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0035G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,88				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Znajomość podstaw logiki i rachunku zdań i kwantyfikatorów. Umiejętność przekształcania równań algebraicznych. Umiejętność programowania (dowolny język).					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Zapoznanie ze strukturą, budową i wynikającymi możliwościami i ograniczeniami układów procesorowych i mikrokontrolerowych.					
<b>C2</b> Zapoznanie z metodami obliczeniowymi wykorzystywanymi w systemach komputerowych.					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Znajomość różnych reprezentacji liczbowych, ich właściwości i możliwości obliczeniowych

**W2** Znajomość różnych architektur procesorów i ich elementów składowych

**W3** Znajomość budowy i działania elementarnych bloków logicznych procesora

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Umiejętność wykonywania obliczeń w systemach innych niż dziesiętny

**U2** Umiejętność konstrukcji elementarnych bloków logicznych komputera

**U3** Umiejętność zaprojektowania obliczeń na elementarnym poziomie danej architektury

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Świadomość ograniczeń narzucanych przez architekturę na możliwości wykonywania programów

**K2** Świadomość potrzeby znajomości elementarnych problemów elektronicznych w kontekście pracy programisty

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Historia obliczeń i komputerów.	1h
Wy2	Systemy liczbowe, pojęcie reprezentacji liczby	1h
Wy3	Obliczenia w systemach binarnych (BCD, NBC, U1, U2): dodawanie, mnożenie, sposoby szybkiego mnożenia	4h
Wy4	Alternatywne reprezentacje symboli, kody Graya, UTF, IEEE-754	2h
Wy5	Logika Bool'a, elementarne bramki logiczne, układy kombinacyjne.	2h
Wy6	Automat Mealy i Moore'a, przerzutniki. Układy sekwencyjne.	2h
Wy7	Pamięć. Rodzaje pamięci, jej organizacja. Pamięć cache i zarządzanie nią. Pamięć wirtualna.	4h
Wy8	Prosta architektura procesora, CPU, GPGPU, mikrokontrolery.	4h
Wy9	Wykonywanie programów. Pojęcie kodu maszynowego. Wielopotokowość.	2h
Wy10	Organizacja wejścia/wyjścia. Urządzenia zewnętrzne. Mechanizm przerwań.	2h
Wy11	Elementy składowe komputera PC. Płyta główna.	2h
Wy12	Inne architektury (ARM, Risc V, itp.)	2h
Wy13	Komputer kwantowy: podstawowe układy kwantowe.	2h
	Suma godzin	30h

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
Ćw1	Konwersja między różnymi podstawami reprezentacji liczby	2h
Ćw2	Operacje arytmetyczne: dodawanie, mnożenie	2h
Ćw3	Kody Graya, BCD, UTF-8, IEEE-754	2h
Ćw4	Algebra Boola, minimalizacja funkcji boolowskiej (siatki Carnaugh, met. Quinne-McLusky'ego)	4h
Ćw5	Układy kombinacyjne z bramek logicznych	2h
Ćw6	Automat Mealy i Moore'a. Konwersja.	2h
Ćw7	Przerzutniki: działanie, równanie charakterystyczne.	2h
Ćw8	Synteza układów sekwencyjnych na wybranych typach przerzutników.	4h
Ćw9	Projektowanie elementarnych układów logicznych - kodery, pamięci LUT, sumatory, pamięci, ALU	4h
Ćw10	Zaawansowane metody szybkiego dodawania (sumatory CSA, CLA)	2h
Ćw11	Prosty procesor MARIE - elementarne programy i analiza wykonania w opisie RTL	4h
	Suma godzin	30h

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Praca własna studentów

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K2	egzamin
F2	U1-U3, K1-K2	kolokwium
$P=60\%*F1+40\%*F2$		

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Józef Kalisz: Podstawy elektroniki cyfrowej
2. M.M. Mano: Projektowanie systemów logicznych maszyn cyfrowych
3. Janusz Biernat: Arytmetyka komputerów
4. Janusz Biernat: Architektura komputerów

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr inż. Przemysław Błaśkiewicz

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Architektura Komputerów  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W05 K1_W10	C1	Wy1-Wy13	1 2 4
W2	K1_W09 K1_W12	C1	Wy1-Wy13	1 2 4
W3	K1_W05 K1_W09 K1_W10 K1_W12	C1	Wy1-Wy13	1 2 4
U1	K1_U01 K1_U03 K1_U07 K1_U20	C2	Ćw1-Ćw11	3 4
U2	K1_U04 K1_U10 K1_U11 K1_U13 K1_U18 K1_U19	C2	Ćw1-Ćw11	3 4
U3	K1_U07 K1_U08 K1_U10 K1_U11 K1_U14 K1_U19	C2	Ćw1-Ćw11	3 4
K1	K1_K01	C1 C2	Wy1-Wy13 Ćw1-Ćw11	1 2 3 4
K2	K1_K01 K1_K02 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy13 Ćw1-Ćw11	1 2 3 4



WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Bazy Danych i Zarządzanie Informacją				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Databases and Information Management				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0036G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	30	45		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1.2	1.8		
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)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Znajomość przynajmniej jednego obiektowego języka programowania					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Przedstawienie podstawowych aspektów systemów baz danych oraz obsługi danych					
<b>C2</b> Praktyczne przećwiczenie podstawowych aspektów teoretycznych związanych z relacyjnymi bazami danych					
<b>C3</b> Implementacja podstawowych aspektów związanych z bazami danych w wybranym systemie bazodanowym					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna składnię i komendy języka SQL
- W2** Zna algebrę relacji
- W3** Zna pojęcia związane z zależnościami funkcyjnymi
- W4** Zna definicje postaci normalnych relacji

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi posługiwać się językiem SQL
- U2** Potrafi przeprowadzić proces normalizacji relacji
- U3** Potrafi zabezpieczyć dostęp do danych przechowywanych w bazie
- U4** Potrafi zaprojektować bazę danych na podstawie analizy biznesowej
- U5** Potrafi napisać aplikację bazodanową w wybranym języku programowania obiektowego

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Jest gotów do współpracy z innymi specjalistami w zakresie tworzenia i obsługi baz danych

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie do baz danych	2h
Wy2	Podstawy języka SQL	2h
Wy3	Procedury składowane, funkcje, wyzwalacze i kursory w SQL	2h
Wy4	Algebra relacji	2h
Wy5	Indeksy, transakcje i CTE w SQL	2h
Wy6	Zależności funkcyjne	2h
Wy7	Normalizacja baz danych	2h
Wy8	Zasady projektowania i tworzenia dokumentacji baz danych	2h
Wy9	Obsługa baz danych z poziomu wybranych języków programowania	2h
Wy10	Aspekty bezpieczeństwa baz danych	2h
Wy11	Przetwarzanie i optymalizacja zapytań SQL	2h
Wy12	Problemy z wielodostępowością do baz danych	2h
Wy13	Bazy typu NoSQL	4h
Wy14	Kolokwium zaliczeniowe	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Tworzenie prostych i zaawansowanych zapytań SQL	5h
Ćw2	Zapytania algebry relacji	4h
Ćw3	Zależności funkcyjne i normalizacja	6h
	Suma godzin	15h

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
Lab1	Zapoznanie się z system zarządzania bazą danych	1h
Lab2	Język SQL - podstawowe i zaawansowane wyszukiwanie danych	4h
Lab3	Język SQL - tworzenie struktur danych, kontrola dostępu, modyfikacja danych	2h
Lab4	Język SQL - funkcje, procedury składowane, widoki, wyzwalacze, transakcje, indeksy	2h
Lab5	Aspekty bezpieczeństwa - iniekcje SQL, tworzenie kopii zapasowych	2h
Lab6	Realizacja projektu bazodanowego	4h
	Suma godzin	15h

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Tworzenie projektów programistycznych
6. Konsultacje
7. Praca własna studentów

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W4, K1-K1	Kolokwium zaliczeniowe
F2	U1-U5, K1-K1	Kartkówki, aktywność na zajęciach
F3	U1-U5, K1-K1	Ocena terminowości i jakości zrealizowanych zadań oraz projektu bazodanowego
$P=40\%*F1+30\%*F2+30\%*F3$		

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom, Database Systems: The Complete Book, 2nd Edition, Pearson Education Limited 2014
2. Abraham Silberschatz, Henry Korth and S. Sudarshan, Database System Concepts, 7th Edition, McGraw-Hill Education 2020
3. Catherine M. Ricardo, Susan D. Urban, Databases Illuminated, 3rd Edition, Jones and Bartlett Learning 2017
4. Silvia Botros, Jeremy Tinley, High performance MySQL: optimization, backups, and replication, 4th Edition O'Reilly Media 2022
5. Guy Harrison, Next Generation Databases NoSQL and Big Data, Apress 2015

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT
---

dr inż. Anna Lauks-Dutka
--------------------------

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Bazy Danych i Zarządzanie Informacją  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W08	C1	Wy1-Wy14	1 2 6 7
W2	K1_W01 K1_W08	C1	Wy1-Wy14	1 2 6 7
W3	K1_W08	C1	Wy1-Wy14	1 2 6 7
W4	K1_W08	C1	Wy1-Wy14	1 2 6 7
U1	K1_U16	C2 C3	Ćw1-Ćw3 Lab1-Lab6	3 4 5 6 7
U2	K1_U16	C2 C3	Ćw1-Ćw3 Lab1-Lab6	3 4 5 6 7
U3	K1_U16 K1_U17	C2 C3	Ćw1-Ćw3 Lab1-Lab6	3 4 5 6 7
U4	K1_U04 K1_U16	C2 C3	Ćw1-Ćw3 Lab1-Lab6	3 4 5 6 7
U5	K1_U13	C2 C3	Ćw1-Ćw3 Lab1-Lab6	3 4 5 6 7
K1	K1_K03 K1_K04 K1_K05	C1 C2 C3	Wy1-Wy14 Ćw1-Ćw3 Lab1-Lab6	1 2 3 4 5 6 7

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: <b>Rachunek Prawdopodobieństwa</b>				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: <b>Theory of Probability</b>				
<b>Kierunek studiów</b>	: <b>Informatyka algorytmiczna</b>				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: <b>—</b>				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: <b>I stopień, stacjonarna</b>				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: <b>obowiązkowy</b>				
<b>Język wykładowy</b>	: <b>polski</b>				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: <b>2024/2025</b>				
<b>Kod przedmiotu</b>	: <b>W04INA-SI0037G</b>				
<b>Grupa zajęć</b>	: <b>TAK</b>				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	100			
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	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)	2,88				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Moduł wymaga znajomości podstaw logiki i teorii mnogości oraz analizy matematycznej.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Zaprezentowanie podstaw rachunku prawdopodobieństwa oraz pokazanie przykładów zastosowania metod probabilistycznych w informatyce.					
<b>C2</b> Nabycie umiejętności posługiwania się podstawowymi narzędziami rachunku prawdopodobieństwa i metodami probabilistycznymi.					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna pojęcie przestrzeni probabilistycznej i niezależności zdarzeń.

**W2** Zna pojęcie zmiennej losowej, wartości oczekiwanej i wariancji.

**W3** Zna podstawowe klasy dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa.

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Umie wyznaczyć prawdopodobieństwa zdarzeń w przestrzeniach probabilistycznych.

**U2** Potrafi obliczyć wartość oczekiwaną i wariancję prostych zmiennych losowych oraz stosować nierówności ogonowe.

**U3** Potrafi wyznaczyć i stosować funkcje tworzące do badania własności zmiennych losowych.

**U4** Potrafi oszacować średnią złożoność obliczeniową podstawowych algorytmów.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Jest gotów do stosowania metod probabilistycznych w informatyce.

**K2** Jest gotów do stosowania metod probabilistycznych do rozwiązywania praktycznych problemów.

### TREŚCI PROGRAMOWE

#### Forma zajęć - wykład

Wy1	Podstawowe pojęcia, przestrzenie probabilistyczne, aksjomaty prawdopodobieństwa, własności prawdopodobieństwa	2h
Wy2	Prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń	2h
Wy3	Zmienne losowe dyskretne i ciągłe, rozkład zmiennej losowej, dystrybuanta, funkcja masy i gęstości prawdopodobieństwa	3h
Wy4	Wektory losowe, rozkłady łączne i brzegowe	2h
Wy5	Wartość oczekiwana, wariancja i momenty wyższych rzędów zmiennych losowych, niezależność zmiennych losowych	3h
Wy6	Przegląd wybranych rodzin rozkładów dyskretnych i ciągłych	2h
Wy7	Probabilistyczne funkcje tworzące, nierówności ogonowe dla zmiennych losowych	2h
Wy8	Zmienne losowe zależne, kowariancja i korelacja	2h
Wy9	Centralne twierdzenie graniczne, lematy Borela-Cantellogo, prawa wielkich liczb	2h
Wy10	Generowanie liczb losowych	2h
Wy11	Metody Monte Carlo	2h
Wy12	Łańcuchy Markowa	4h
Wy13	Nierówności korelacyjne dla zmiennych losowych zależnych	2h
	Suma godzin	30h

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
Ćw1	Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa, własności prawdopodobieństwa	2h
Ćw2	Obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń w przestrzeniach dyskretnych oraz nieprzeliczalnych	2h
Ćw3	Prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń	2h
Ćw4	Zmienne losowe dyskretne i ciągłe, dystrybuanta, funkcja masy i gęstości prawdopodobieństwa, wektory losowe	3h
Ćw5	Wartość oczekiwana, wariancja i momenty wyższych rzędów zmiennych losowych, własności niezależnych zmiennych losowych	3h
Ćw6	Wybrane rodziny rozkładów dyskretnych oraz ciągłych i ich własności	4h
Ćw7	Probabilistyczne funkcje tworzące, nierówności ogonowe dla zmiennych losowych	2h
Ćw8	Model kul i urn, paradoks urodzinowy, problem kolekcjonera kuponów	2h
Ćw9	Zmienne losowe zależne, kowariancja i korelacja, twierdzenia graniczne	2h
Ćw10	Generowanie liczb losowych	2h
Ćw11	Metody Monte Carlo	2h
Ćw12	Łańcuchy Markowa	4h
	Suma godzin	30h

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Konsultacje
5. Praca własna studentów
6. Referaty, zadania pisemne studentów

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K2	egzamin
F2	U1-U4, K1-K2	kartkówki, zadania domowe, aktywność
$P=50\%*F1+50\%*F2$		



<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. G. Grimmett, D. Welsh, Probability. An introduction, Oxford University Press, 2014</li><li>2. M. Baron, Probability and Statistics for Computer Scientists, Chapman &amp; Hall/CRC Press, 2013 (dostępne także online)</li><li>3. W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, 2010</li><li>4. M. Mitzenmacher, E. Upfal, Probability and Computing. Randomization and Probabilistic Techniques in Algorithms and Data Analysis, Cambridge University Press, 2017</li><li>5. S.M. Ross, A First Course in Probability, 9th Edition, Pearson Education Ltd, 2014</li></ol> |
|--|

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT
---

dr inż. Karol Gotfryd
-----------------------

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Rachunek Prawdopodobieństwa  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W01 K1_W04	C1	Wy1-Wy13	1 2 4 5 6
W2	K1_W01 K1_W04	C1	Wy1-Wy13	1 2 4 5 6
W3	K1_W01	C1	Wy1-Wy13	1 2 4 5 6
U1	K1_U01 K1_U07	C2	Ćw1-Ćw12	3 4 5 6
U2	K1_U01 K1_U07 K1_U12	C2	Ćw1-Ćw12	3 4 5 6
U3	K1_U01 K1_U07 K1_U12	C2	Ćw1-Ćw12	3 4 5 6
U4	K1_U01 K1_U07 K1_U08 K1_U12	C2	Ćw1-Ćw12	3 4 5 6
K1	K1_K01 K1_K02 K1_K06	C1 C2	Wy1-Wy13 Ćw1-Ćw12	1 2 3 4 5 6
K2	K1_K02 K1_K06	C1 C2	Wy1-Wy13 Ćw1-Ćw12	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Systemy Operacyjne				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Operating Systems				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0038G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,88				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Celem wykładów jest wyposażenie uczestników w wiedzę i umiejętności niezbędne do efektywnego korzystania z systemów operacyjnych, a także rozwijanie ich potencjału w dziedzinie informatyki i technologii.					
<b>C2</b> Umiejętność praktycznego stosowania wiedzy teoretycznej z wykładów w rzeczywistych scenariuszach związanych z systemami operacyjnymi.					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna podstawy i algorytmy wykorzystywane w systemach operacyjnych

**W2** Zna strukturę i komponenty systemów operacyjnych

**W3** Zna techniki programowania z wykorzystaniem interfejsu systemów operacyjnych

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Umie efektywnie korzystać z systemów operacyjnych

**U2** Potrafi programować i pisać aplikacje wykorzystujące zasoby systemów operacyjnych

**U3** Potrafi analizować i rozwiązywać problemy związanymi z systemem operacyjnym

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi efektywnie współpracować w grupie

**K2** Potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy i podejmować decyzje

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie do systemów operacyjnych	2h
Wy2	Procesy i wątki	2h
Wy3	Planowanie przydziału procesora	4h
Wy4	Zarządzanie pamięcią operacyjną	4h
Wy5	Pamięć wirtualna	2h
Wy6	Urządzenia wejścia-wyjścia	2h
Wy7	Systemy plików	2h
Wy8	Współbieżność i synchronizacja procesów	2h
Wy9	Systemowe mechanizmy synchronizacji procesów	2h
Wy10	Problemy zakleszczenia	2h
Wy11	Wirtualizacja i konteneryzacja	2h
Wy12	Bezpieczeństwo	2h
Wy13	Przyszłość systemów operacyjnych	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Instalacja systemu operacyjnego	2h
Lab2	Wprowadzenie oraz obsługa systemu plików	2h
Lab3	Procesy w systemie operacyjnym	4h
Lab4	Filtry, strumienie standardowe oraz przetwarzanie potokowe	2h
Lab5	Tworzenie skryptów powłoki systemu operacyjnego	4h
Lab6	Obsługa systemu plików, procesów oraz potoków	4h
Lab7	Mechanizmy IPC: pamięć współdzielona, semaforey	6h
Lab8	Analiza różnych otwartych systemów operacyjnych	6h
	Suma godzin	30h

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Tworzenie projektów programistycznych
6. Konsultacje
7. Praca własna studentów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K2	Egzamin
F2	U1-U3, K1-K2	Ocena terminowości i jakości oddawanych zadań
$P=40\%*F1+60\%*F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Andrew Tanenbaum, Systemy operacyjne
2. Maurice J.Bach, The Design of the UNIX Operating System
3. Stevens, W.Richard, UNIX Network Programming
4. Robert Love, Linux system programming

### NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr inż. Marcin Zawada

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Systemy Operacyjne  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rządza dydaktycz- nego**
W1	K1_W05 K1_W09	C1	Wy1-Wy13	1 2 6 7
W2	K1_W09	C1	Wy1-Wy13	1 2 6 7
W3	K1_W05 K1_W07	C1	Wy1-Wy13	1 2 6 7
U1	K1_U01 K1_U09 K1_U21	C2	Lab1-Lab8	3 4 5 6 7
U2	K1_U09 K1_U10	C2	Lab1-Lab8	3 4 5 6 7
U3	K1_U09 K1_U21	C2	Lab1-Lab8	3 4 5 6 7
K1	K1_K03 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy13 Lab1-Lab8	1 2 3 4 5 6 7
K2	K1_K03	C1 C2	Wy1-Wy13 Lab1-Lab8	1 2 3 4 5 6 7

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: <b>Technologia Programowania</b>				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: <b>Programming Technology</b>				
<b>Kierunek studiów</b>	: <b>Informatyka algorytmiczna</b>				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: <b>—</b>				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: <b>I stopień, stacjonarna</b>				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: <b>obowiązkowy</b>				
<b>Język wykładowy</b>	: <b>polski</b>				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: <b>2024/2025</b>				
<b>Kod przedmiotu</b>	: <b>W04INA-SI0039G</b>				
<b>Grupa zajęć</b>	: <b>TAK</b>				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	35	65		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1.4	2.6		
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)	3,40				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Przedstawienie podstawowych zagadnień związanych z technologią oprogramowania					
<b>C2</b> Ćwiczenie zagadnień dotyczących projektowania oprogramowania					
<b>C3</b> Dostarczenie umiejętności wykorzystania wzorców projektowych, projektowania i realizacji oprogramowania					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Posiada wiedzę z zakresu modelowania systemów informatycznych oraz zna język UML

**W2** Posiada wiedzę z zakresu wzorców projektowych

**W3** Zna techniki efektywnego programowania sieciowego

**W4** Zna metody kontroli jakości kodu

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi projektować w języku UML

**U2** Potrafi dobrać odpowiedni wzorzec projektowy do rozpatrywanego problemu

**U3** Potrafi sprawdzić jakość kodu

**U4** Potrafi wykorzystywać najnowsze technologie

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi prezentować projekty informatyczne bez używania specjalistycznej terminologii

**K2** Potrafi stosować standardowe techniki oraz oprogramowanie do pracy w grupach

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie	2h
Wy2	Język UML	4h
Wy3	Projektowanie i analiza obiektowa	2h
Wy4	Wzorce projektowe	6h
Wy5	Testowanie	2h
Wy6	Metodologie tworzenia programowania	2h
Wy7	Hibernate	2h
Wy8	Spring, Programowanie aspektowe	4h
Wy9	Programowanie umożliwiające pracę w zespole	2h
Wy10	Programowanie asynchroniczne	2h
Wy11	Podsumowanie. Kolokwium zaliczeniowe.	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Język UML	4h
Ćw2	Programowanie obiektowe	7h
Ćw3	Wzorce projektowe	4h
	Suma godzin	15h



<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
Lab1	Zapoznanie się ze środowiskiem programistycznym języka Java	4h
Lab2	Stworzenie prostej aplikacji w języku Java z zastosowaniem GRASP	4h
Lab3	Wzorce projektowe	6h
Lab4	Zaprojektowanie aplikacji klient-server	6h
Lab5	Zaimplementowanie aplikacji klient-server	6h
Lab6	Zaimplementowanie aplikacji z użyciem nowoczesnych frameworków	4h
	Suma godzin	30h
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny</li> <li>2. Wykład multimedialny</li> <li>3. Rozwiązywanie zadań i problemów</li> <li>4. Rozwiązywanie zadań programistycznych</li> <li>5. Konsultacje</li> <li>6. Praca własna studentów</li> </ol>		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W4, K1-K2	Kolokwium zaliczeniowe
F2	U1-U4, K1-K2	Kartkówki na zajęciach
F3	U1-U4, K1-K2	Kontrola realizacji list zadań
P=20%*F1+40%*F2+40%*F3		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bernd Bruegge, Allen H. Dutoit, Inżynieria oprogramowania w ujęciu obiektowym. UML, wzorce projektowe i Java</li> <li>2. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph, Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku</li> <li>3. Craig Larman, UML i wzorce projektowe. Analiza i projektowanie obiektowe oraz iteracyjny model wytwarzania aplikacji</li> </ol>		
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT</b>		
dr inż. Wojciech Macyna		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Technologia Programowania  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W05 K1_W06	C1	Wy1-Wy11	1 2 5 6
W2	K1_W05 K1_W06	C1	Wy1-Wy11	1 2 5 6
W3	K1_W07 K1_W09	C1	Wy1-Wy11	1 2 5 6
W4	K1_W04 K1_W05 K1_W07	C1	Wy1-Wy11	1 2 5 6
U1	K1_U03 K1_U04 K1_U11	C2 C3	Ćw1-Ćw3 Lab1-Lab6	3 4 5 6
U2	K1_U08 K1_U10 K1_U11 K1_U13 K1_U14	C2 C3	Ćw1-Ćw3 Lab1-Lab6	3 4 5 6
U3	K1_U08 K1_U10 K1_U11 K1_U13	C2 C3	Ćw1-Ćw3 Lab1-Lab6	3 4 5 6
U4	K1_U01 K1_U06 K1_U11 K1_U12 K1_U13	C2 C3	Ćw1-Ćw3 Lab1-Lab6	3 4 5 6
K1	K1_K02 K1_K05	C1 C2 C3	Wy1-Wy11 Ćw1-Ćw3 Lab1-Lab6	1 2 3 4 5 6
K2	K1_K01 K1_K04 K1_K05	C1 C2 C3	Wy1-Wy11 Ćw1-Ćw3 Lab1-Lab6	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Algorytmy i Struktury Danych				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Algorithms and Data Structures				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0040G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75	60	65		
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	3	2.4	2.6		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		5			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	4,20				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Kurs wymaga znajomości narzędzi matematycznych wprowadzonych na analizie matematycznej, algebrze, rachunku prawdopodobieństwa oraz matematyce dyskretnej. Ponadto wymagana jest znajomość co najmniej jednego języka programowania, np. C, C++, Java lub Python.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Poznanie kluczowych metodologii budowy algorytmów i struktur danych, nauka teorii analizy algorytmów i struktur danych					
<b>C2</b> Praktyczne opanowanie metodologii budowy algorytmów i struktur danych na przykładach znanych problemów, opanowanie analizy algorytmów i struktur danych					
<b>C3</b> Nauka implementacji algorytmów i struktur danych zbudowanych przy użyciu wybranych metodologii					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna metodologie budowy algorytmów t.j. dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne, algorytmy zachłanne oraz zna zasady analizowania złożoności obliczeniowej algorytmów i struktur danych zbudowanych z wykorzystaniem tych metodologii
- W2** Zna algorytmy sortowania w modelu komparatywnym, algorytmy sortowania o złożoności liniowej, algorytmy wyznaczania statystyki pozycyjnej, algorytmy przeszukiwania grafów, algorytmy wyznaczania najkrótszych ścieżek w grafach, algorytmy wyznaczania minimalnego drzewa rozpinającego grafu oraz ich złożoność obliczeniową
- W3** Zna struktury danych takie jak: kopiec binarny, drzewo BST, drzewo czerwono-czarne, skip lista, struktura zbiorów rozłącznych oraz metodologie ich wzbogacania

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi wybrać i użyć odpowiednią metodologię budowy algorytmów i struktur danych do rozwiązania stawianego problemu informatycznego
- U2** Potrafi wybrać lub zmodyfikować znany algorytm odpowiedni do rozwiązania stawianego problemu informatycznego, a następnie wykonać jego implementację
- U3** Potrafi wybrać lub zmodyfikować znaną strukturę danych odpowiednią do rozwiązania stawianego problemu informatycznego, a następnie wykonać jej implementację
- U4** Potrafi przeprowadzić podstawową analizę teoretyczną i eksperymentalną wybranych algorytmów

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Rozumie potrzebę stosowania odpowiednich algorytmów i struktur danych w celu optymalizacji działania systemów informatycznych
- K2** Wie jak stopień komplikacji rozwiązania informatycznego wpływa na możliwość jego analizy teoretycznej

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		
Wy1	Podstawowe pojęcia algorytmiki, pierwszy problem algorytmiczny	2h
Wy2	Podstawowe narzędzia matematyczne w algorytmice: notacja asymptotyczna, równania rekurencyjne	2h
Wy3	Metodologia dziel i zwyciężaj: pierwsze zastosowania, analiza złożoności algorytmów dziel i zwyciężaj	5h
Wy4	Quick Sort, Dual Pivot Quick Sort	4h
Wy5	Dolne ograniczenie na złożoność obliczeniową problemu sortowania w modelu komparatywnym	1h
Wy6	Sortowanie w czasie liniowym	2h
Wy7	Statystyki pozycyjne	2h
Wy8	Struktury danych dynamicznych: drzewo BST, drzewo czerwono-czarne, skip lista	5h
Wy9	Metodologia wzbogacania struktur danych	3h
Wy10	Metodologia programowania dynamicznego	5h
Wy11	Algorytmy przeszukiwania grafów i ich zastosowania	4h
Wy12	Kopce i kolejka priorytetowa	2h
Wy13	Problem najkrótszej ścieżki w grafach	3h
Wy14	Struktura zbiorów rozłącznych	1h
Wy15	Metodologia algorytmów zachłanych	4h
	Suma godzin	45h
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
Ćw1	Podstawowe narzędzia matematyczne używane przy analizie algorytmów: notacja asymptotyczna, równania rekurencyjne	2h
Ćw2	Metodologia dziel i zwyciężaj: projektowanie algorytmów i ich analiza	4h
Ćw3	Algorytmy sortujące i ich zastosowania	2h
Ćw4	Algorytmy wyliczające statystyki pozycyjne i ich zastosowania	2h
Ćw5	Struktury danych dynamicznych: struktury danych dynamicznych: drzewa przeszukiwań binarnych, skip lista	5h
Ćw6	Wzbogacanie struktur danych na przykładach	2h
Ćw7	Metodologia programowania dynamicznego: projektowanie algorytmów i ich analiza	4h
Ćw8	Kopce i ich zastosowania	2h
Ćw9	Metodologia algorytmów zachłanych: projektowanie algorytmów i ich analiza	4h
Ćw10	Algorytmy grafowe i ich zastosowania	3h
	Suma godzin	30h
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
Lab1	Algorytmy sortujące i selekcji w metodologii dziel i zwyciężaj	3h
Lab2	Struktury danych dynamicznych i ich wzbogacanie	3h
Lab3	Programowanie dynamiczne	3h
Lab4	Algorytmy grafowe	3h
Lab5	Algorytmy zachłanne	3h
	Suma godzin	15h

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K2	Egzamin
F2	U1-U4, K1-K2	Kartkówki + aktywność na zajęciach
F3	U1-U4, K1-K2	Ocena zadań implementacyjnych
$P=50\%*F1+25\%*F2+25\%*F3$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. S. Dasgupta, C. H. Papadimitriou, U. V. Vazirani, Algorithms, McGraw-Hill Science/Engineering/Math
2. R. Sedgwick, Algorithms, Addison Wesley Publishing Company
3. J. Kleinberg, E. Tardos, Algorithm Design, Pearson
4. .H. Cormen, Ch. E. Leiserson, R. L. Rivest, Wprowadzenie do algorytmów, WNT
5. D. E. Knuth, Sztuka programowania, tom I i III, WNT

### NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr inż. Zbigniew Gołębiewski

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Algorytmy i Struktury Danych  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W01 K1_W03 K1_W04 K1_W05 K1_W06	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
W2	K1_W01 K1_W03 K1_W04	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
W3	K1_W01 K1_W04 K1_W06	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
U1	K1_U01 K1_U07 K1_U08	C2 C3	Ćw1-Ćw10 Lab1-Lab5	3 4 5 6
U2	K1_U01 K1_U08	C2 C3	Ćw1-Ćw10 Lab1-Lab5	3 4 5 6
U3	K1_U01 K1_U08	C2 C3	Ćw1-Ćw10 Lab1-Lab5	3 4 5 6
U4	K1_U01 K1_U07 K1_U08	C2 C3	Ćw1-Ćw10 Lab1-Lab5	3 4 5 6
K1	K1_K01 K1_K02	C1 C2 C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw10 Lab1-Lab5	1 2 3 4 5 6
K2	K1_K01 K1_K02	C1 C2 C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw10 Lab1-Lab5	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Statystyka i Analiza Danych				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Statistics and Data Analysis				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0041G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	100			
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	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)	2,88				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń rachunku prawdopodobieństwa, znajomość dowolnego proceduralnego języka programowania.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Opanowanie podstawowych pojęć związanych ze statystyką i uczeniem statystycznym.					
<b>C2</b> Opanowanie narzędzi umożliwiających analizę danych w praktyce.					



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna pojęcie estymatora, metody wyprowadzania estymatora i badania jego własności.

**W2** Zna pojęcie uczenia statystycznego i związane z nim zagadnienia.

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi skonstruować odpowiedni estymator i zbadać jego własności.

**U2** Potrafi wybrać odpowiedni dla danego problemu model i wytrenować go.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi wybrać właściwy zestaw narzędzi do rozwiązania postawionego problemu.

### TREŚCI PROGRAMOWE

#### Forma zajęć - wykład

Wy1	Metody prezentacji danych: statystyki opisowe, histogram i dystrybuanta empiryczna, kwantyle, wykresy punktowe, pudełkowe, słupkowe, kołowe i czasowe.	2h
Wy2	Estymacja punktowa. Metoda momentów i metoda największej wiarygodności. Własności estymatorów: nieobciążoność, efektywność i zgodność.	2h
Wy3	Estymacja przedziałowa, konstrukcja przedziałów ufności, poziom ufności, błąd I i II rodzaju, testy statystyczne, poziom istotności testu, moc testu i p-wartość.	4h
Wy4	Uczenie statystyczne, wybór modelu, dekompozycja błędu na obciążenie i wariancję, problem nadmiernego dopasowania modelu.	2h
Wy5	Przygotowanie danych: podział danych, obsługa brakujących danych, wstępne przetwarzanie i kodowanie danych, obserwacje odstające i o wysokiej dźwigni.	2h
Wy6	Klasyfikator Bayesa i naiwny klasyfikator Bayesa, algorytm k najbliższych sąsiadów, kłątwa wielowymiarowości, modele parametryczne i nieparametryczne.	2h
Wy7	Regresja liniowa: weryfikacja założeń, omówienie wskaźników jakości modelu oraz algorytmów wyboru modelu. Metody regularyzacji modelu.	4h
Wy8	Klasyfikacja: regresja logistyczna, drzewa decyzyjne, lasy losowe, składanie modeli, funkcje straty, tabele krzyżowe. Metody resamplingu: bootstrap, walidacja krzyżowa.	4h
Wy9	Szeregi czasowe	4h
Wy10	Zjawiska cykliczne i transformata Fouriera	4h
	Suma godzin	30h

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
Ćw1	Prezentacja danych.	2h
Ćw2	Estymacja punktowa.	2h
Ćw3	Estymacja przedziałowa.	4h
Ćw4	Uczenie statystyczne.	2h
Ćw5	Przygotowanie danych.	2h
Ćw6	Klasyfikator Bayesa i naiwny klasyfikator Bayesa, algorytm k najbliższych sąsiadów, kłątwa wielowymiarowości.	2h
Ćw7	Regresja liniowa.	4h
Ćw8	Klasyfikacja.	4h
Ćw9	Szeregi czasowe: ARMA, ARIMA, GARCH	4h
Ćw10	Dyskretna transformata Furiera	2h
Ćw11	Wykrywanie zjawisk cyklicznych	2h
	Suma godzin	30h

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Praca własna studentów

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K1	Egzamin
F2	U1-U2, K1-K1	Zadania, projekty, aktywność
$P=50\%*F1+50\%*F2$		

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. An Introduction to Statistical Learning with Applications in Python, G. James , D. Witten , T. Hastie , R. Tibshirani , J. Taylor, 2023
2. Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, J. Koronacki, J. Mielniczuk, 2004
3. Szeregi czasowe. Praktyczna analiza i predykcja z wykorzystaniem statystyki i uczenia maszynowego, Aileen Nielsen, Helion, 2019

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr inż. Jakub Lemiesz

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Statystyka i Analiza Danych  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W01	C1	Wy1-Wy10	1 2 5
W2	K1_W04	C1	Wy1-Wy10	1 2 5
U1	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw11	3 4 5
U2	K1_U12	C2	Ćw1-Ćw11	3 4 5
K1	K1_K01	C1 C2	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw11	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI						
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>						
Nazwa przedmiotu w języku polskim	:	Języki Formalne i Techniki Translacji				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	:	Formal Languages and Translation Techniques				
Kierunek studiów	:	Informatyka algorytmiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy)	:	—				
Poziom i forma studiów	:	I stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu	:	obowiązkowy				
Język wykładowy	:	polski				
Cykl kształcenia od	:	2024/2025				
Kod przedmiotu	:	W04INA-SI0042G				
Grupa zajęć	:	TAK				
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		50	40	60		
Forma zaliczenia		egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy		X				
Liczba punktów ECTS		2	1.6	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)		2,88				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>						
Moduł wymaga podstawowej wiedzy z teorii mnogości (zbiory, relacje) oraz algorytmów i struktur danych. Wymagana jest także znajomość programowania w języku C.						
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>						
C1 Zapoznanie z podstawami teorii języków formalnych oraz z podstawowymi technikami translacji.						
C2 Nabycie umiejętności operowania językami regularnymi i bezkontekstowymi.						
C3 Zaprojektowanie i zaimplementowanie prostego kompilatora.						

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna pojęcie języka regularnego, jego podstawowych własności i modeli.

**W2** Zna pojęcie języka bezkontekstowego, jego podstawowych własności i modeli.

**W3** Zna podstawowe metody konstruowania parserów.

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi określić stopień trudności rozpoznania i opisanego danego języka formalnego.

**U2** Potrafi wykorzystać narzędzia do budowy parserów i prostych kompilatorów.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Rozumie stopień komplikacji zagadnień związanych z przetwarzaniem danych.

**K2** Potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia związane z technikami translacji i ich zastosowaniami.

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Pojęcia podstawowe. Budowa kompilatora. Automat skończony i wyrażenia regularne.	2h
Wy2	Równoważność klas języków rozpoznawalnych przez DFA i NFA oraz opisywanych przez RE. Minimalny DFA.	2h
Wy3	Własności języków regularnych. Analiza leksykalna.	2h
Wy4	Gramatyki bezkontekstowe i ich postaci normalne.	2h
Wy5	Automaty ze stosem (PDA). Równoważność języków generowanych przez gramatyki bezkontekstowe i rozpoznawanych przez PDA.	2h
Wy6	Własności języków bezkontekstowych.	2h
Wy7	Analiza składniowa. Budowa kompilatora.	2h
Wy8	Translacja sterowana składnią. Zależności kontekstowe.	2h
Wy9	Synteza kodu i środowisko czasu wykonania.	2h
Wy10	Analiza zstępująca. Gramatyki i parsery typu LL(k).	2h
Wy11	Analiza wstępująca. Gramatyki i parsery typu LR(k).	2h
Wy12	Gramatyki i parsery typu SLR, LR(1) i LALR.	2h
Wy13	Hierarchia Chomsky'ego. Gramatyki kontekstowe.	2h
Wy14	Wprowadzenie do teorii obliczeń. Gramatyki jako model obliczeń.	2h
Wy15	Podsumowanie wykładu.	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Alfabety, słowa i języki.	1h
Ćw2	Automaty skończone i wyrażenia regularne.	2h
Ćw3	Minimalizacja automatów. Dowody na należenie lub nienależenie do języków regularnych.	2h
Ćw4	Własności gramatyk bezkontekstowych.	2h
Ćw5	Automaty ze stosem. Dowody na należenie lub nienależenie do języków bezkontekstowych.	2h
Ćw6	Parsery zstępujące.	2h
Ćw7	Parsery wstępujące.	2h
Ćw8	Gramatyki atrybutowe i reguły translacji.	2h
	Suma godzin	15h

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
Lab1	Implementacja analizatora leksykalnego.	4h
Lab2	Implementacja analizatora składniowego.	4h
Lab3	Projekt prostego kompilatora.	7h
	Suma godzin	15h
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny</li> <li>2. Wykład multimedialny</li> <li>3. Rozwiązywanie zadań i problemów</li> <li>4. Tworzenie projektów programistycznych</li> <li>5. Konsultacje</li> <li>6. Praca własna studentów</li> </ol>		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K2	Egzamin
F2	U1-U2, K1-K2	Kartkówki, aktywność
F3	U1-U2, K1-K2	Ocena projektu
P=40%*F1+20%*F2+40%*F3		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T.A. Sudkamp, Languages and Machines, Pearson 2017 (ISBN 978-81-317-1475-1)</li> <li>2. J.E. Hopcroft, J.D. Ullman, Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń, WNT, Warszawa 1994 (ISBN 83-01-11298-0)</li> <li>3. A.V. Aho, R. Sethi, J.D. Ullman, Kompilatory. Reguły, metody i narzędzia, WNT, Warszawa 2002, (ISBN: 83-204-2656-1)</li> <li>4. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman, Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń, WNT, Warszawa 2005 (ISBN 83-01-14502-1)</li> <li>5. flex: The Fast Lexical Analyzer (<a href="http://flex.sourceforge.net/">http://flex.sourceforge.net/</a>)</li> <li>6. bison - GNU parser generator (<a href="http://www.gnu.org/software/bison/">http://www.gnu.org/software/bison/</a>)</li> </ol>		
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT</b>		
dr Maciej Gębala		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Języki Formalne i Techniki Translacji  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W01 K1_W06 K1_W12	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
W2	K1_W01 K1_W05 K1_W12	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
W3	K1_W05 K1_W06	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
U1	K1_U01 K1_U07 K1_U08 K1_U19	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab3	3 4 5 6
U2	K1_U10 K1_U11 K1_U12 K1_U19 K1_U20	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab3	3 4 5 6
K1	K1_K01	C1 C2 C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab3	1 2 3 4 5 6
K2	K1_K02 K1_K05	C1 C2 C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab3	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Obliczenia Naukowe				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Scientific Calculations				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0043G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	45	55		
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1.8	2.2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		4			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,88				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Analiza Matematyczna I i II, Algebra z Geometrią Analityczną					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Omówienie wybranych metod numerycznych dotyczących interpolacji, aproksymacji, numerycznej algebry liniowej, obliczania zer funkcji i rozwiązywania równań różniczkowych					
<b>C2</b> Opanowanie i teoretyczna analiza metod numerycznych omawianych na wykładzie					
<b>C3</b> Komputerowa realizacja i testowanie metod numerycznych omawianych na wykładzie					



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna arytmetykę zmiennopozycyjną, analizę błędów zaokrągleń. Zna i rozumie pojęcia: zadania źle uwarunkowanego, algorytmu stabilnego, algorytmu numerycznie poprawnego.
- W2** Zna metody: interpolacji wielomianowej, rozwiązywania układów równań liniowych, obliczania odwrotności macierzy, całkowania i różniczkowania numerycznego. Zna podstawowe metody: obliczania zer funkcji i wielomianów, aproksymacji średniokwadratowej, rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi reprezentować dane w arytmetyce zmiennopozycyjnej i wykonywać operacje zmiennopozycyjne. Potrafi przeprowadzić analizę błędów zaokrągleń prostych algorytmów numerycznych. Potrafi zbadać uwarunkowanie prostych problemów numerycznych.
- U2** Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia metod numerycznych.
- U3** Potrafi zaprogramować i przeprowadzić numeryczne eksperymenty obliczeniowe oceniające numeryczne własności zadań i algorytmów.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Jest gotów omówić w sposób powszechnie zrozumiały podstawowe zagadnienia metod numerycznych.
- K2** Rozumie potrzebę stosowania metod numerycznych w informatyce, praktyce.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		
Wy1	Arytmetyka zmiennopozycyjna, standard IEEE, analiza błędów zaokrągleń, analiza prostych algorytmów	2h
Wy2	Zadanie źle uwarunkowane, wskaźnik uwarunkowania zadania, uwarunkowanie zadania rozwiązywania układu równań liniowych	2h
Wy3	Interpolacja wielomianowa Lagrange'a, reszta, iloraz różnicowy	2h
Wy4	Wzór interpolacyjny Newtona, wielomiany Czebyszewa, węzły Czebyszewa, informacja o funkcjach sklepanych	2h
Wy5	Iteracyjne metody obliczania zer funkcji: metoda bisekcji, metody Newtona i siecznych, rząd metody	2h
Wy6	Obliczanie pierwiastków wielomianów, lokalizacja pierwiastków, algorytm Hornera, deflacja czynnikiem liniowym, zastosowanie metody Newtona do obliczania pierwiastków wielomianu	2h
Wy7	Rozwiązywanie układu równań liniowych, numeryczna realizacja eliminacji Gaussa, wybór elementów głównych, rozkład LU, rozkład Choleskiego, numeryczne obliczanie odwrotności macierzy	2h
Wy8	Iteracyjne metody rozwiązywania układu równań liniowych, zbieżność ciągu przybliżeń do rozwiązania, metody Jacobiego i Gaussa-Seidla	2h
Wy9	Iloczyn skalarny, rzut ortogonalny na podprzestrzeń liniową, wielomiany ortogonalne, związek rekurencyjny spełniany przez wielomiany ortogonalne	2h
Wy10	Przybliżanie funkcji, aproksymacja średniokwadratowa za pomocą wielomianów, n-ty wielomian optymalny	2h
Wy11	Zadanie najmniejszych kwadratów - układ normalny, macierz Grama	2h
Wy12	Kwadratura interpolacyjna, rząd kwadratury, wzory trapezów i Simpsona	2h
Wy13	Wzory złożone trapezów i Simpsona, numeryczne różniczkowanie	2h
Wy14	Ekstrapolacja	2h
Wy15	Metody Rungego Kutty rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych	2h
	Suma godzin	30h
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
Ćw1	Arytmetyka zmiennopozycyjna	2h
Ćw2	Analiza błędów zaokrągleń	2h
Ćw3	Interpolacja wielomianowa	2h
Ćw4	Iteracyjne metody obliczania zer funkcji i wielomianów	2h
Ćw5	Układy równań liniowych	2h
Ćw6	Aproksymacja średniokwadratowa	2h
Ćw7	Kwadratury i obliczanie numeryczne pochodnych	2h
Ćw8	Kolokwium	1h
	Suma godzin	15h
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
Lab1	Zastosowanie języka Julia do obliczeń naukowych - możliwości języka, środowisko programowania	1h
Lab2	Błędy zaokrągleń i uwarunkowanie zadania	4h
Lab3	Interpolacja	2h
Lab4	Iteracyjne metody obliczania zer funkcji	2h
Lab5	Układy równań liniowych, rozkłady macierzy	4h
Lab6	Aproksymacja średniokwadratowa	2h
	Suma godzin	15h

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K2	Egzamin końcowy
F2	U1-U3, K1-K2	Kolokwium zaliczeniowe
F3	U1-U3, K1-K2	Realizacja list zadań
$P=40\%*F1+30\%*F2+30\%*F3$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, WNT, 2005
2. Ö. Giray, First Semester in Numerical Analysis with Julia, Florida State University Libraries, 2019 (książka dostępna online)
3. W. Gander, M. J. Gander, F. Kwok, Scientific Computing - An Introduction using Maple and MATLAB, Springer-Verlag, 2014 (książka dostępna z domeny PWR)
4. A. Kiełbasiński, H. Schwetlick, Numeryczna algebra liniowa, WNT, 1993
5. M. T. Heath, Scientific Computing, An Introduction Survey, McGraw Hill 2002

### NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

prof. Paweł Zieliński

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Obliczenia Naukowe

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W01 K1_W09	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
W2	K1_W04 K1_W10	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
U1	K1_U07 K1_U08	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab6	3 4 5 6
U2	K1_U12	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab6	3 4 5 6
U3	K1_U07 K1_U08	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab6	3 4 5 6
K1	K1_K05	C1 C2 C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab6	1 2 3 4 5 6
K2	K1_K01 K1_K02	C1 C2 C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab6	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Projekt Zespołowy				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Team Project				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0047P				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				75	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy					
Liczba punktów ECTS				3	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,52				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Zaliczony kurs „wstęp do programowania” lub podobny. Znajomość podstaw technik potrzebnych do implementacji relacyjnych baz danych oraz podstaw protokołów sieciowych.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Celem jest przygotowanie studentów do zespołowej pracy projektowej, w ramach której powstaje system informatyczny zgodny z przygotowanym projektem.					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Wiedza z zakresu podstawowych metodyk pracy zespołowej w tworzenia oprogramowania.

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Umie zaprojektować system informatyczny wykorzystując dowolną notację.

**U2** Potrafi programować i testować systemy informatyczne zgodnie z projektem.

**U3** Potrafi tworzyć dokumentację techniczną systemów informatycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi współpracować przy tworzeniu projektu programistycznego.

**K2** Potrafi zaprezentować produkt programistyczny oraz szkolić użytkowników.

### TREŚCI PROGRAMOWE

#### Forma zajęć - projekt

Pr1	Przygotowanie wstępne projektu systemu, określenie celu, zakresu, wymagań funkcjonalnych i pozafunkcjonalnych systemu.	3h
Pr2	Projekt systemu uwzględniający różne role jego użytkowników, stopień rozproszenia przetwarzania, logikę sterowania i przepływ danych.	7h
Pr3	Implementacja systemu.	15h
Pr4	Testowanie.	3h
Pr5	Wdrożenie systemu.	2h
	Suma godzin	30h

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Tworzenie projektów programistycznych
2. Praca własna studentów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W1, U1-U3, K1-K2	Ocena jakości kodu, zakresu zrealizowanych wymagań oraz zgodności implementacji z projektem.
P=100%*F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dokumentacja wykorzystywanych narzędzi projektowych i programistycznych.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT
---

dr hab. inż. Łukasz Krzywiecki
--------------------------------

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Projekt Zespołowy  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W05 K1_W06	C1	Pr1-Pr5	2
U1	K1_U04 K1_U13 K1_U15 K1_U16	C1	Pr1-Pr5	1 2
U2	K1_U08 K1_U10 K1_U11 K1_U13	C1	Pr1-Pr5	1 2
U3	K1_U04	C1	Pr1-Pr5	1 2
K1	K1_K05	C1	Pr1-Pr5	1 2
K2	K1_K01	C1	Pr1-Pr5	1 2



WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Systemy Wbudowane				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Embedded Systems				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0044G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		100		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	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)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Zapoznanie z elementami składowymi i ideą systemów wbudowanych					
<b>C2</b> Zdobycie praktycznego doświadczenia z programowania układów wbudowanych					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Modele teoretyczne dla opisu złożonych systemów wbudowanych

**W2** Metody planowania zadań krytycznych czasowo

**W3** Współpraca urządzeń w zamkniętym systemie

**W4** Sprzętowe rozwiązania i architektury systemów wbudowanych

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Poszukiwanie i tworzenie informacji technicznej dot. komponentów elektronicznych

**U2** Tworzenie systemu wbudowanego

**U3** Projektowanie niskopoziomowych protokołów komunikacyjnych

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Świadomość ograniczeń systemu cyfrowego w kontekście „analogowego” świata zewnętrznego

**K2** Pojmowanie interdyscyplinarności zagadnienia systemu wbudowanego

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Definicja systemów wbudowanych, określenie parametrów i właściwości	2h
Wy2	Wymagania i specyfikacja. Karta produktu.	2h
Wy3	Proces analizy formalnej i projektowania.	2h
Wy4	Sygnaly elektryczne i logiczne. Zasilanie. Analizator stanów logicznych.	2h
Wy5	Protokoły komunikacyjne (UART, I2C, SPI, OneWire)	6h
Wy6	Urządzenia peryferyjne i komponenty/moduły	4h
Wy7	Architektury programowalnych układów logicznych (FPGA, PLA)	4h
Wy8	Podstawowe algorytmy sterowania i kontroli.	2h
Wy9	Systemy czasu rzeczywistego. Szeregowanie zadań.	4h
Wy10	Kolokwium	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Wprowadzenie, zasady bezpieczeństwa, obsługa autka i środowiska programistycznego	2h
Lab2	Ruch: przód, tył, skręt	2h
Lab3	Ruch: zmiana i pomiar prędkości	2h
Lab4	Rozpoznawanie i unikanie przeszkód, sonar, serwomechanizm	4h
Lab5	Zdalne sterowanie: podczerwień	2h
Lab6	Inne peryferia: Bluetooth, LCD, sensory temperatury, światła	4h
Lab7	Komunikacja wewnętrzna z ESP8266	4h
Lab8	Projekt własny	10h
	Suma godzin	30h

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań programistycznych
4. Praca własna studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W4, K1-K2	kolokwium
F2	U1-U3, K1-K2	ocena realizacji zadań laboratoryjnych

$$P=40\%*F1+60\%*F2$$

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Embedded System Design. Peter Marwedel, ISBN:ISBN-10 3-540-34048-3

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr inż. Przemysław Błaśkiewicz

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Systemy Wbudowane  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W03 K1_W04 K1_W05 K1_W12	C1	Wy1-Wy10	1 2 4
W2	K1_W01 K1_W03 K1_W04	C1	Wy1-Wy10	1 2 4
W3	K1_W02 K1_W06 K1_W09	C1	Wy1-Wy10	1 2 4
W4	K1_W05 K1_W09 K1_W12	C1	Wy1-Wy10	1 2 4
U1	K1_U01 K1_U03 K1_U04 K1_U08	C2	Lab1-Lab8	3 4
U2	K1_U01 K1_U03 K1_U06 K1_U07 K1_U09 K1_U10 K1_U13 K1_U14 K1_U18	C2	Lab1-Lab8	3 4
U3	K1_U01 K1_U03 K1_U07 K1_U13 K1_U14 K1_U18	C2	Lab1-Lab8	3 4
K1	K1_K01 K1_K05 K1_K06	C1 C2	Wy1-Wy10 Lab1-Lab8	1 2 3 4
K2	K1_K02 K1_K03 K1_K05 K1_K06	C1 C2	Wy1-Wy10 Lab1-Lab8	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: <b>Technologie Sieciowe i Bezpieczeństwo Komputerowe</b>				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: <b>Network Technologies and Computer Security</b>				
<b>Kierunek studiów</b>	: <b>Informatyka algorytmiczna</b>				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: <b>—</b>				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: <b>I stopień, stacjonarna</b>				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: <b>obowiązkowy</b>				
<b>Język wykładowy</b>	: <b>polski</b>				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: <b>2024/2025</b>				
<b>Kod przedmiotu</b>	: <b>W04INA-SI0045G</b>				
<b>Grupa zajęć</b>	: <b>TAK</b>				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		100		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	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)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Znajomość algorytmów i struktur danych. Umiejętność programowania w wybranym języku.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Omówienie podstaw sieci LAN i WAN. Przedstawienie architektury Internetu oraz protokołów komunikacyjnych. Omówienie podstawowych mechanizmów zabezpieczających wymianę danych w sieciach komputerowych.					
<b>C2</b> Nauczenie podstaw tworzenia aplikacji sieciowych wykorzystujących różne protokoły komunikacyjne, z uwzględnieniem mechanizmów zabezpieczania danych.					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna aspekty wymiany danych w sieciach lokalnych na przykładzie Ethernetu.

**W2** Zna model sieci rozległej oraz protokoły wykorzystywane w intersieci.

**W3** Zna architekturę systemów klient serwer i mechanizmy zabezpieczania wymiany danych.

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi posługiwać się wprowadzonymi na wykładzie pojęciami dotyczącymi modeli sieci i protokołów.

**U2** Potrafi symulować programowo działanie wybranych warstw stosu protokołów.

**U3** Potrafi tworzyć systemy sieciowe z uwzględnieniem mechanizmów zabezpieczania wymiany danych.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi omówić architekturę sieci lokalnej i rozległej.

**K2** Rozumie potrzebę: stosowania wielu współdziałających protokołów, tworzenia rozproszonych aplikacji sieciowych, zabezpieczania wymiany danych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

#### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie do sieci komputerowych.	2h
Wy2	Architektura sieci.	2h
Wy3	Warstwa fizyczna.	2h
Wy4	Warstwa łącza danych.	2h
Wy5	Aspekty komunikacji bezprzewodowej.	2h
Wy6	Warstwa sieciowa.	2h
Wy7	Algorytmy trasowania.	2h
Wy8	Warstwa transportowa.	2h
Wy9	Symulatory sieciowe.	2h
Wy10	Architektura systemów WWW.	2h
Wy11	Protokół HTTP.	2h
Wy12	Model warstwy klienta.	2h
Wy13	Technologie warstwy serwera.	2h
Wy14	Protokoły bezpiecznej wymiany danych.	4h
	Suma godzin	30h

#### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Testowanie sieci.	3h
Lab2	Modelowanie sieci.	4h
Lab3	Ramkowanie.	4h
Lab4	Symulowanie sieci lokalnej.	5h
Lab5	Symulowanie sieci rozległej.	5h
Lab6	Protokół HTTP.	2h
Lab7	Wstęp do programowania klient serwer.	3h
Lab8	Protokoły bezpiecznej wymiany danych.	4h
	Suma godzin	30h

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań programistycznych
4. Konsultacje
5. Praca własna studentów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K2	Dyskusja podczas realizacji i zaliczeń zadań laboratoryjnych - ocena odpowiedzi.
F2	U1-U3, K1-K2	Średnia ocen z list zadań laboratoryjnych.
$P=40\%*F1+60\%*F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Andrew S. Tanenbaum: Sieci komputerowe.
2. Douglas E. Comer: Sieci komputerowe i intersieci.
3. Douglas E. Comer: Sieci komputerowe TCP/IP.
4. <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/networking/>
5. Symulatory sieciowe (np. GNS3 open source, free software: <http://gns3.com>)
6. <https://www.feistyduck.com/library/openssl-cookbook/online/>

### NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr hab. inż. Łukasz Krzywiecki

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Technologie Sieciowe i Bezpieczeństwo Komputerowe  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rządza dydaktycz- nego**
W1	K1_W09	C1	Wy1-Wy14	1 2 4 5
W2	K1_W09 K1_W11	C1	Wy1-Wy14	1 2 4 5
W3	K1_W09 K1_W11	C1	Wy1-Wy14	1 2 4 5
U1	K1_U08	C2	Lab1-Lab8	3 4 5
U2	K1_U07	C2	Lab1-Lab8	3 4 5
U3	K1_U13 K1_U17	C2	Lab1-Lab8	3 4 5
K1	K1_K01	C1 C2	Wy1-Wy14 Lab1-Lab8	1 2 3 4 5
K2	K1_K01 K1_K02	C1 C2	Wy1-Wy14 Lab1-Lab8	1 2 3 4 5



WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Praca Dyplomowa				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Diploma Thesis				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0049D				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				375	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy					
Liczba punktów ECTS				15	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		15			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,8				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Realizacja projektu dyplomowego oraz sprawdzenie umiejętności samodzielnej pracy studenta.					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Ma opanowane narzędzia informatyczne

**W2** Ma opanowane metody pisania dokumentacji

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi samodzielnie zbudować poprawnie działającą aplikację

**U2** Potrafi samodzielnie napisać dokumentację zbudowanej aplikacji

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Wykazuje się samodzielnością zawodową

**K2** Potrafi prezentować nowe rozwiązania informatyczne

**K3** Rozumie zasady ochrony własności intelektualnej

### TREŚCI PROGRAMOWE

#### Forma zajęć - projekt

Pr1	Moduł poświęcony realizacji projektu dyplomowego inżynierskiego. W jego skład typowo wchodzi: zbudowanie ustalonej z opiekunem aplikacji, przetestowanie jej poprawności oraz spisanie jej dokumentacji. Możliwe są odstępstwa od tej reguły, jednak tylko w uzgodnieniu z Komisją Programową Kierunku.	10h
	Suma godzin	10h

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Tworzenie projektów programistycznych
2. Konsultacje
3. Praca własna studentów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, U1-U2, K1-K3	Ocena jakości wykonania projektu i jego dokumentacji
$P=100\%*F1$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Literatura merytoryczna uzgodniona z opiekunem pracy dyplomowej.

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT
---

dr Maciej Gębala
------------------

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Praca Dyplomowa  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W05 K1_W13	C1	Pr1	2 3
W2	K1_W13 K1_W14	C1	Pr1	2 3
U1	K1_U01 K1_U10 K1_U11 K1_U13 K1_U14 K1_U15	C1	Pr1	1 2 3
U2	K1_U04	C1	Pr1	1 2 3
K1	K1_K02 K1_K03	C1	Pr1	1 2 3
K2	K1_K01 K1_K05	C1	Pr1	1 2 3
K3	K1_K03 K1_K04	C1	Pr1	1 2 3

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Seminarium Dyplomowe				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Diploma Seminar				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0048S				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					50
Forma zaliczenia					zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy					
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)	1,36				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Opanowanie techniki prezentacji projektu dyplomowego.					
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>					
Z zakresu wiedzy studenta:					
<b>W1</b> Zna zasady budowania prezentacji					
Z zakresu umiejętności studenta:					
<b>U1</b> Potrafi przygotować krótką prezentację					
<b>U2</b> Potrafi wygłosić krótki wykład					
Z zakresu kompetencji społecznych studenta:					
<b>K1</b> Rozumie rolę praw autorskich					

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - seminarium</b>		
Sem1	Zasady pisania prac dyplomowych	3h
Sem2	Omawianie tematów prac i dyskusja nad nimi	9h
Sem3	Prezentacje na wybrane tematy	9h
Sem4	Prezentacje na temat prac dyplomowych	9h
	Suma godzin	30h
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozwiązywanie zadań i problemów</li> <li>2. Prezentacje multimedialne studentów</li> <li>3. Konsultacje</li> <li>4. Praca własna studentów</li> </ol>		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W1, U1-U2, K1-K1	Ocena jakości i terminowości prezentacji studentów
P=100%*F1		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Literatura przedstawiona przez prowadzącego dotycząca prezentacji</li> </ol>		
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT</b>		
dr Maciej Gębala		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Seminarium Dyplomowe  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczyciela dydaktycznego**
W1	K1_W13 K1_W14	C1	Sem1-Sem4	3 4
U1	K1_U03 K1_U05	C1	Sem1-Sem4	1 2 3 4
U2	K1_U03 K1_U05	C1	Sem1-Sem4	1 2 3 4
K1	K1_K04	C1	Sem1-Sem4	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Wybrane Zagadnienia Informatyki				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Selected Issues of Computer Science				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: obowiązkowy				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0046G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25	25			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	1	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,36				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Omówienie wybranych algorytmów i wyników w Informatyce					
<b>C2</b> Teoretyczna analiza zagadnień przedstawionych na wykładzie					
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>					
Z zakresu wiedzy studenta:					
<b>W1</b> Zna najważniejsze algorytmy z wybranych działów informatyki					
Z zakresu umiejętności studenta:					
<b>U1</b> Potrafi wykorzystać podstawowe algorytmy z wybranego działu informatyki					
Z zakresu kompetencji społecznych studenta:					
<b>K1</b> Rozumie potrzebę poszerzania wiedzy informatycznej					



<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		
Wy1	Przegląd podstawowych algorytmów z wybranych dziedzin informatyki	15h
	Suma godzin	15h
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
Ćw1	Rozwiązywanie problemów związanych z algorytmami przedstawionymi na wykładzie	15h
	Suma godzin	15h
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny</li> <li>2. Wykład multimedialny</li> <li>3. Rozwiązywanie zadań i problemów</li> <li>4. Konsultacje</li> <li>5. Praca własna studentów</li> </ol>		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U1, K1-K1	Aktywność na ćwiczeniach
$P=50\%*F1+50\%*F2$		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Literatura z danej dziedziny informatyki przedstawiona przez wykładowcę</li> </ol>		
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT</b>		
dr Maciej Gębala		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Wybrane Zagadnienia Informatyki  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W04 K1_W05	C1	Wy1-Wy1	1 2 4 5
U1	K1_U01 K1_U08	C2	Ćw1-Ćw1	3 4 5
K1	K1_K01	C1 C2	Wy1-Wy1 Ćw1-Ćw1	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: <b>Praktyka</b>				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: <b>Practice</b>				
<b>Kierunek studiów</b>	: <b>Informatyka algorytmiczna</b>				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: <b>—</b>				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: <b>I stopień, stacjonarna</b>				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: <b>wybieralny</b>				
<b>Język wykładowy</b>	: <b>polski</b>				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: <b>2024/2025</b>				
<b>Kod przedmiotu</b>	: <b>W04INA-SI0050Q</b>				
<b>Grupa zajęć</b>	: <b>TAK</b>				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				0	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				160	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy					
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				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Zdobyć doświadczenia w zawodzie informatyka w warunkach rynkowych.					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Posiada praktyczną wiedzę w zakresie organizacji pracy w firmach informatycznych.

**W2** Posiada wiedzę na temat praktycznych metod zapewniania jakości.

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi dostosować się do specyficznych technik i systemów używanych przez pracodawcę.

**U2** Potrafi wykonywać nałożone zadania zgodnie z normami i standardami.

**U3** Potrafi oszacować nakład pracy dla wykonania określonego zadania.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Umie adaptować się do wymagań pracodawcy.

**K2** Umie respektować interesy pracodawcy i chronić tajemnice zawodowe.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Pr1	Praktyka zawodowa odbywana w podmiocie realizującym zadania informatyczne lub samodzielna działalność gospodarcza o charakterze informatycznym.	160h
-----	---	------

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Praca własna studentów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, U1-U3, K1-K2	Ocena wykonania zadań nałożonych przez pracodawcę z uwzględnieniem oceny skali trudności zadań i ich zaawansowania technicznego.

$P=100\%*F1$

### NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr Maciej Gębala

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Praktyka

Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczyciela dydaktycznego**
W1	K1_W13 K1_W14	C1	Pr1	1
W2	K1_W13	C1	Pr1	1
U1	K1_U21 K1_U22	C1	Pr1	1
U2	K1_U21 K1_U22	C1	Pr1	1
U3	K1_U21 K1_U22	C1	Pr1	1
K1	K1_K03 K1_K05	C1	Pr1	1
K2	K1_K03 K1_K04	C1	Pr1	1

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Algorytmy Metaheurystyczne				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Metaheuristic Algorithms				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0827G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Wstęp do Informatyki i Programowania, Kurs programowania					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Omówienie najważniejszych metaheurystyk i metod konstrukcji algorytmów opartych na tych metaheurystykach dla trudnych problemów optymalizacyjnych					
<b>C2</b> Konstrukcja i implementacja algorytmów metaheurystycznych dla wybranych trudnych problemów optymalizacyjnych					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna metody konstrukcji algorytmów dla problemów optymalizacyjnych opartych na lokalnym przeszukiwaniu
- W2** Zna metody konstrukcji algorytmów dla problemów optymalizacyjnych opartych na metaheurystykach symulowanego wyżarzania, przeszukiwania tabu, metodach ewolucyjnych
- W3** Zna metody konstrukcji algorytmów dla problemów optymalizacyjnych opartych na wyżarzaniu kwantowym

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi skonstruować i zaimplementować algorytmy oparte na lokalnym przeszukiwaniu dla problemów optymalizacyjnych
- U2** Potrafi skonstruować i zaimplementować algorytmy oparte na symulowanym wyżarzaniu, przeszukiwaniu tabu, podejściu ewolucyjnym dla problemów optymalizacji, w tym dyskretnej
- U3** Potrafi skonstruować i zaimplementować algorytmy oparte na metaheurystykach populacyjnych dla problemów optymalizacyjnych
- U4** Potrafi dobrać odpowiednie metaheurystyki dla różnego rodzaju problemów optymalizacyjnych

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Rozumie potrzebę stosowania algorytmów metaheurystycznych do rozwiązywania trudnych problemów optymalizacyjnych

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Problemy optymalizacyjne - sformułowanie, klasyfikacja i złożoność obliczeniowa problemów optymalizacyjnych, przykłady trudnych problemów optymalizacyjnych	2h
Wy2	Heurystyki konstrukcyjne jako rozwiązania startowe metaheurystyk	4h
Wy3	Symulowane wyżarzanie, algorytmy poszukiwań lokalnych	2h
Wy4	Kwantowe wyżarzanie	2h
Wy5	Przeszukiwanie Tabu	4h
Wy6	Algorytmy ewolucyjne	4h
Wy7	Przeszukiwanie rozproszone	2h
Wy8	Algorytmy mrówkowe	2h
Wy9	Optymalizacja rojem cząsteczek	2h
Wy10	Metody hybrydowe oparte na metaheurystykach	4h
Wy11	Podsumowanie wykładu i kolokwium zaliczeniowe	2h
	Suma godzin	30h

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
Lab1	Heurystyki oparte na przeszukiwaniu lokalnym - konstrukcja i implementacja algorytmów dla wybranych problemów optymalizacyjnych	10h
Lab2	Metaheurystyki oparte na symulowanym wyżarzaniu, przeszukiwaniu Tabu - konstrukcja i implementacja algorytmów dla wybranych problemów optymalizacyjnych	10h
Lab3	Metaheurystyki populacyjne - konstrukcja i implementacja algorytmów dla wybranych problemów optymalizacyjnych	10h
	Suma godzin	30h
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny</li> <li>2. Wykład multimedialny</li> <li>3. Rozwiązywanie zadań programistycznych</li> <li>4. Konsultacje</li> <li>5. Praca własna studentów</li> </ol>		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K1	Kolokwium zaliczeniowe
F2	U1-U4, K1-K1	Realizacja zleconych zadań programistycznych
$P=30\%*F1+70\%*F2$		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z. Michalewicz, D. B. Fogel, Jak to rozwiązać czyli nowoczesna heurystyka, WNT, Warszawa, 2006</li> <li>2. S. Luke, Essentials of Metaheuristics, Lulu, 2016 (książka dostępna online)</li> <li>3. Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, WNT, Warszawa, 2003</li> <li>4. J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, Warszawa, 2001</li> <li>5. A.F. Ruiz, Quantum Annealing, CoRR abs/1404.2465, 2014</li> </ol>		
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT</b>		
prof. Paweł Zieliński		



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Algorytmy Metaheurystyczne  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rządza dydaktycz- nego**
W1	K1_W04 K1_W05	C1	Wy1-Wy11	1 2 4 5
W2	K1_W04 K1_W05	C1	Wy1-Wy11	1 2 4 5
W3	K1_W04 K1_W05	C1	Wy1-Wy11	1 2 4 5
U1	K1_U07 K1_U08 K1_U11 K1_U12	C2	Lab1-Lab3	3 4 5
U2	K1_U07 K1_U08 K1_U11 K1_U12	C2	Lab1-Lab3	3 4 5
U3	K1_U07 K1_U08 K1_U11 K1_U12	C2	Lab1-Lab3	3 4 5
U4	K1_U07 K1_U08 K1_U11 K1_U12	C2	Lab1-Lab3	3 4 5
K1	K1_K02	C1 C2	Wy1-Wy11 Lab1-Lab3	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Algorytmy Optymalizacji Dyskretnej				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Discrete Optimization Algorithms				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0828G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	30	45		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1.2	1.8		
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)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Moduł wymaga znajomości podstawowych algorytmów oraz struktur danych.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Omówienie podstawowych problemów i algorytmów optymalizacji dyskretnej, w szczególności: zagadnienia najkrótszej ścieżki, maksymalnego i najtańszego przepływu w sieciach, zagadnienia skojarzeń w grafach, zagadnienia plecakowego, wybranych zagadnień szeregowania na maszynach oraz efektywnych algorytmów rozwiązywania prezentowanych zagadnień					
<b>C2</b> Nabycie umiejętności przeprowadzania analizy problemów optymalizacji dyskretnej omawianych na wykładzie, praktyczne opanowanie wybranych metodologii projektowania i analizy algorytmów optymalizacji dyskretnej					
<b>C3</b> Zaimplementowanie algorytmów optymalizacji dyskretnej omawianych na wykładzie, nabycie umiejętności przeprowadzania eksperymentalnego badania algorytmów dla problemów optymalizacji dyskretnej					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna problemy i algorytmy znajdowania najkrótszych ścieżek oraz maksymalnych i najtańszych przepływów w sieciach

**W2** Zna problem plecakowy i algorytmy dla tego problemu

**W3** Zna problemy szeregowania zadań i podstawowe algorytmy dla tych problemów

**W4** Zna problemy skojarzeń i algorytmy dla tych problemów

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi dobrać odpowiedni algorytm dla problemów optymalizacji dyskretnej przedstawionych na wykładzie oraz ich modyfikacji, umie modyfikować oraz implementować algorytmy przedstawione na wykładzie, potrafi redukować wybrane problemy optymalizacyjne do problemów przedstawionych na wykładzie

**U2** Umie przeprowadzić analizę wybranych problemów i algorytmów przedstawionych na wykładzie oraz ich modyfikacji

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Zna i zauważa nowe, praktyczne zastosowania problemów i algorytmów optymalizacji dyskretnej

**K2** Rozumie potrzebę stosowania odpowiednich algorytmów w celu optymalizacji działania systemów informatycznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Programowanie liniowe (LP) i całkowitoliczbowe (ILP) – wybrane pojęcia i metody	2h
Wy2	Problemy przepływów w sieciach jako zagadnienia LP, redukcje dla problemów algorytmicznych	2h
Wy3	Problem najkrótszych ścieżek w grafie	2h
Wy4	Algorytmy znajdowania najkrótszych ścieżek	4h
Wy5	Problem maksymalnego przepływu w sieci, związki przepływów z przekrojami w grafie sieci	2h
Wy6	Algorytmy znajdowania maksymalnego przepływu	4h
Wy7	Problem najtańszego przepływu w sieci	2h
Wy8	Algorytmy znajdowania najtańszego przepływu	4h
Wy9	Algorytmy dla problemów skojarzenia w grafie	2h
Wy10	Problem plecakowy w wersji ciągłej i dyskretnej, algorytmy dla problemu plecakowego	2h
Wy11	Problemy szeregowania zadań, wybrane algorytmy dla problemów szeregowania zadań	4h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Modelowanie prostych problemów optymalizacyjnych za pomocą programowania liniowego i całkowitoliczbowego	2h
Ćw2	Redukcje prostych problemów optymalizacyjnych do zagadnień przepływów w sieciach	2h
Ćw3	Problemy najkrótszych ścieżek w grafach	4h
Ćw4	Problemy maksymalnych i najtańszych przepływów w sieciach	4h
Ćw5	Problemy szeregowania zadań	2h
Ćw6	Kolokwium zaliczeniowe	1h
	Suma godzin	15h

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
Lab1	Podstawowe algorytmy grafowe	3h
Lab2	Wprowadzenie do pakietów rozwiązujących zadania programowania liniowego i całkowito-liczbowego	4h
Lab3	Algorytmy znajdowania najkrótszych ścieżek w grafach sieci	4h
Lab4	Algorytmy dla problemów przepływów w sieciach	4h
	Suma godzin	15h
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny</li> <li>2. Wykład multimedialny</li> <li>3. Rozwiązywanie zadań i problemów</li> <li>4. Rozwiązywanie zadań programistycznych</li> <li>5. Konsultacje</li> <li>6. Praca własna studentów</li> </ol>		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W4, K1-K2	Brak
F2	U1-U2, K1-K2	Kolokwium zaliczeniowe, aktywność
F3	U1-U2, K1-K2	Ocena realizacji zadań programistycznych
$P=0\%*F1+40\%*F2+60\%*F3$		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R.K. Ahuja, T.L. Magnanti, J.B. Orlin, Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications, Pearson Education, 2014</li> <li>2. M.M. Sysło, N. Deo, J.S. Kowalik, Algorytmy optymalizacji dyskretnej z programami w języku Pascal, Wydanie trzecie, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999</li> <li>3. W. Lipski, Kombinatoryka dla programistów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT, 2007</li> <li>4. B. Korte, J. Vygen, Combinatorial Optimization – Theory and Algorithms, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2006 (wersja cyfrowa dostępna z domeny PWR)</li> <li>5. P. Brucker, Scheduling Algorithms, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2007 (wersja cyfrowa dostępna z domeny PWR)</li> <li>6. T.H. Cormen, Ch.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein, Wprowadzenie do algorytmów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012</li> </ol>		

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT
---

dr inż. Karol Gotfryd
-----------------------

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Algorytmy Optymalizacji Dyskretnej  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W01 K1_W03 K1_W04 K1_W05 K1_W06	C1	Wy1-Wy11	1 2 5 6
W2	K1_W01 K1_W03 K1_W04 K1_W05	C1	Wy1-Wy11	1 2 5 6
W3	K1_W01 K1_W03 K1_W04 K1_W05 K1_W06	C1	Wy1-Wy11	1 2 5 6
W4	K1_W01 K1_W03 K1_W04 K1_W05 K1_W06	C1	Wy1-Wy11	1 2 5 6
U1	K1_U01 K1_U07 K1_U08 K1_U10 K1_U12	C2 C3	Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab4	3 4 5 6
U2	K1_U01 K1_U07 K1_U08	C2 C3	Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab4	3 4 5 6
K1	K1_K01 K1_K02 K1_K05	C1 C2 C3	Wy1-Wy11 Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab4	1 2 3 4 5 6
K2	K1_K01 K1_K02 K1_K05	C1 C2 C3	Wy1-Wy11 Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab4	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Aplikacje Mobilne				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Mobile Applications				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0829G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<p><b>C1</b> Współczesne aplikacje mobilne pozwalają użytkownikowi na dostęp do danych w każdym miejscu i czasie. Możliwe stało się to dzięki postępowi technologicznemu, zwłaszcza dostępowi do zaawansowanych i niedrogich urządzeń przenośnych, nawigacji oraz łączności bezprzewodowej. W ramach wykładów przedstawione zostaną zagadnienia tworzenia i utrzymywania aplikacji mobilnych.</p> <p><b>C2</b> Dostarczenie umiejętności praktycznych tworzenia i utrzymywania oprogramowania na urządzeniach mobilnych</p>					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna podstawowe zagadnienia związane z programowaniem mobilnym

**W2** Zna podstawowe zasady projektowania aplikacji na urządzenia mobilne

**W3** Zna zasady utrzymywania aplikacji mobilnych

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Umie napisać proste aplikacje z wykorzystaniem języka Java i Kotlin

**U2** Umie napisać proste aplikacje z wykorzystaniem Android SDK i NDK

**U3** Potrafi zaprojektować i zaimplementować interfejs użytkownika

**U4** Potrafi zaimplementować aplikacje wykorzystujące najnowsze techniki wspomagające frontend i backend

**U5** Potrafi zaimplementować aplikacje wykorzystujące co najmniej lokalizację, sensory i połączenia sieciowe

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi wyjaśnić różnicę pomiędzy programowaniem aplikacji klasycznych a programowaniem aplikacji mobilnych

**K2** Potrafi zaprojektować wygląd aplikacji dostosowany do potrzeb szerokiego grona użytkowników

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wstęp do programowania urządzeń mobilnych	2h
Wy2	Wprowadzenie do języków Java i Kotlin	2h
Wy3	Wstęp do aplikacji mobilnych w systemie Android	2h
Wy4	Android SDK i Android Studio	2h
Wy5	Interfejs użytkownika I - Activity	2h
Wy6	Interfejs użytkownika II- Views and Layouts	2h
Wy7	Interfejs użytkownika III - Intencje	2h
Wy8	Interfejs użytkownika IV - Animacja i Grafika	2h
Wy9	Interfejs użytkownika IV - OpenGL	2h
Wy10	Obsługa multimediiów	2h
Wy11	Lokalizacja i sensory	2h
Wy12	Obsługa połączeń sieciowym	2h
Wy13	Przechowywanie danych - Sqlite, Firebase	2h
Wy14	React Native i Flutter	4h
	Suma godzin	30h



<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
Lab1	Programowanie w językach Java i Kotlin	2h
Lab2	Instalacja pełnego środowiska do programowania w systemie Android	2h
Lab3	Proste aplikacje dla systemu Android	2h
Lab4	Programowanie animacji i grafiki	4h
Lab5	Programowanie grafiki 3D	4h
Lab6	Programowanie multimediiów	4h
Lab7	Programowanie aplikacji wykorzystujących połączenia sieciowe	4h
Lab8	Programowanie aplikacji wykorzystujących bazy danych	4h
Lab9	Programowanie aplikacji z wykorzystaniem React Native oraz Flutter	4h
	Suma godzin	30h

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Tworzenie projektów programistycznych
6. Konsultacje
7. Praca własna studentów

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K2	Pytania z tematyki wykładów
F2	U1-U5, K1-K2	Ocena terminowości i jakości oddawanych zadań
$P=20\%*F1+80\%*F2$		

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Android SDK - <http://developer.android.com>
2. React Native - <https://reactnative.dev/>
3. Flutter - <https://flutter.dev/>

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr inż. Marcin Zawada

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Aplikacje Mobilne  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rządza dydaktycz- nego**
W1	K1_W05 K1_W09	C1	Wy1-Wy14	1 2 6 7
W2	K1_W05 K1_W09	C1	Wy1-Wy14	1 2 6 7
W3	K1_W05 K1_W09	C1	Wy1-Wy14	1 2 6 7
U1	K1_U10 K1_U13 K1_U15	C2	Lab1-Lab9	3 4 5 6 7
U2	K1_U09 K1_U11 K1_U13	C2	Lab1-Lab9	3 4 5 6 7
U3	K1_U13 K1_U14 K1_U15	C2	Lab1-Lab9	3 4 5 6 7
U4	K1_U10 K1_U11 K1_U13	C2	Lab1-Lab9	3 4 5 6 7
U5	K1_U10 K1_U13 K1_U18	C2	Lab1-Lab9	3 4 5 6 7
K1	K1_K01 K1_K02	C1 C2	Wy1-Wy14 Lab1-Lab9	1 2 3 4 5 6 7
K2	K1_K03 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy14 Lab1-Lab9	1 2 3 4 5 6 7

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: <b>Grafika Komputerowa i Wizualizacja</b>				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: <b>Computer Graphics and Visualization</b>				
<b>Kierunek studiów</b>	: <b>Informatyka algorytmiczna</b>				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: <b>—</b>				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: <b>I stopień, stacjonarna</b>				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: <b>wybieralny</b>				
<b>Język wykładowy</b>	: <b>polski</b>				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: <b>2024/2025</b>				
<b>Kod przedmiotu</b>	: <b>W04INA-SI0830G</b>				
<b>Grupa zajęć</b>	: <b>TAK</b>				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	30	45		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1.2	1.8		
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)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Zna podstawowe pojęcia algebry liniowej oraz analizy matematycznej funkcji jednej oraz wielu zmiennych. Wymagane są podstawowe umiejętności programowania.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Opanowanie i zrozumienie podstawowych narzędzi oraz metod współczesnej grafiki komputerowej					
<b>C2</b> Opanowanie narzędzi formalnych współczesnej grafiki komputerowej					
<b>C3</b> Opanowanie stosowania podstawowych narzędzi grafiki komputerowej (SVG, HTML5, OpenGL, ray-tracing)					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna podstawowe narzędzia i techniki grafiki komputerowej

**W2** Zna matematyczne podstawy metod stosowanych w grafice komputerowej

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi dobrać odpowiednie narzędzia do wymaganej wizualizacji

**U2** Potrafi zaimplementować oprogramowanie graficzne z wykorzystaniem współczesnych narzędzi

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Rozumie znaczenie wizualnej prezentacji w interakcji aplikacji z użytkownikiem

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie narzędzi grafiki 2D	2h
Wy2	Wprowadzenie do OpenGL	2h
Wy3	Reprezentacja danych graficznych i przetwarzanie potokowe	2h
Wy4	Przykłady w WebGL	2h
Wy5	Przekształcenia z przestrzeni modelu do clip volume	2h
Wy6	Rasteryzacja i interpolacja wartości fragmentów, z-buffer	2h
Wy7	Tekstury, filtrowanie, mipmapping	2h
Wy8	Tekstury 2D i cube textures z przykładami	3h
Wy9	Operacje na fragmentach i na framebuffer	3h
Wy10	Język programowania shaderów GLSL	6h
Wy11	Wyznaczanie oświetlenia, wyliczanie cieni, normal mapping	4h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Grafika 2D - podstawy	2h
Ćw2	Grafika 2D - transformacje afiniczne	2h
Ćw3	Grafika 3D - transformacje przestrzeni	2h
Ćw4	Grafika 3D - rzuty	2h
Ćw5	Grafika 3D - elementy geometrii	2h
Ćw6	Krzywe parametryczne i interpolacja	2h
Ćw7	Kwaterniony	3h
	Suma godzin	15h

### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Operacje rastrowe	2h
Lab2	Grafika SVG	2h
Lab3	Grafika HTML5	2h
Lab4	Biblioteka OpenGL - podstawy	3h
Lab5	Biblioteka OpenGL - powierzchnie	2h
Lab6	Biblioteka OpenGL - narzędzia	2h
Lab7	Ray tracing	2h
	Suma godzin	15h

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład multimedialny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Rozwiązywanie zadań programistycznych
4. Praca własna studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U2, K1-K1	Brak
F3	U1-U2, K1-K1	zadania programistyczne
$P=40\%*F1+0\%*F2+60\%*F3$		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. <https://www.khronos.org/>
2. <https://learnopengl.com/>
3. <https://www.w3schools.com/graphics/>
4. <https://webglfundamentals.org/>
5. <http://selection.datavisualization.ch/>
6. OpenGL. Księga eksperta. Wydanie III, Richard S. Wright Jr., Benjamin Lipchak, Helion

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr Marcin Kik

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Grafika Komputerowa i Wizualizacja  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W01 K1_W04 K1_W06	C1	Wy1-Wy11	1 4
W2	K1_W01 K1_W04	C1	Wy1-Wy11	1 4
U1	K1_U11 K1_U12	C2 C3	Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab7	2 3 4
U2	K1_U10 K1_U11 K1_U12	C2 C3	Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab7	2 3 4
K1	K1_K02 K1_K05	C1 C2 C3	Wy1-Wy11 Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab7	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Języki i Paradygmaty Programowania				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Programming Languages and Paradigms				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0831G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Znajomość podstawowych języków programowania.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Omówienie najbardziej istotnych paradygmatów i języków programowania je realizujących					
<b>C2</b> Praktyczna znajomość podstaw omawianych języków programowania i realizowanych przez nie paradygmatów					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Posiada wiedzę z zakresu paradygmatów imperatywnego, obiektowego i generycznego

**W2** Posiada wiedzę z zakresu paradygmatu deklaratywnego, programowania funkcyjnego i logicznego

**W3** Posiada wiedzę z zakresu paradygmatu współbieżnego

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi przeprowadzić analizę problemu pod kątem wybranego paradygmatu programowania

**U2** Potrafi wybrać odpowiedni paradygmat i język programowania

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi wyjaśnić zagadnienia związane z paradygmatami programowania

### TREŚCI PROGRAMOWE

#### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie do paradygmatów programowania.	2h
Wy2	Zmienne i abstrakcyjne typy danych.	2h
Wy3	Programowanie imperatywne.	4h
Wy4	Programowanie obiektowe.	4h
Wy5	Programowanie generyczne.	4h
Wy6	Programowanie funkcyjne.	4h
Wy7	Programowanie w logice.	2h
Wy8	Programowanie współbieżne.	4h
Wy9	Porównanie przedstawionych paradygmatów.	4h
	Suma godzin	30h

#### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Programowanie strukturalne w wybranych językach.	6h
Lab2	Programowanie obiektowe w wybranych językach.	6h
Lab3	Programowanie generyczne i metaprogramowanie w wybranych językach	6h
Lab4	Programowanie funkcyjne i logiczne w wybranych językach.	6h
Lab5	Programowanie współbieżne w wybranych językach.	6h
	Suma godzin	30h

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład multimedialny
2. Rozwiązywanie zadań programistycznych
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ



Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K1	Brak
F2	U1-U2, K1-K1	Ocena terminowości i jakości oddawanych zadań.
$P=0\%*F1+100\%*F2$		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Robert W. Sebesta: Concepts of Programming Languages.</li> <li>2. Raphaël Amiard and Gustavo A. Hoffmann: Introduction to Ada</li> <li>3. Miran Lipovača: Learn You a Haskell for Great Good! A Beginner's Guide.</li> <li>4. Go Documentation.</li> <li>5. SWI-Prolog Documentation.</li> </ol>		
NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT		
dr Maciej Gębala		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Języki i Paradygmaty Programowania  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczyciela dydaktycznego**
W1	K1_W07	C1	Wy1-Wy9	1 3 4
W2	K1_W07	C1	Wy1-Wy9	1 3 4
W3	K1_W07	C1	Wy1-Wy9	1 3 4
U1	K1_U08 K1_U10	C2	Lab1-Lab5	2 3 4
U2	K1_U08 K1_U10	C2	Lab1-Lab5	2 3 4
K1	K1_K01 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy9 Lab1-Lab5	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: <b>Kodowanie i Kompresja Danych</b>				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: <b>Data Coding and Compression</b>				
<b>Kierunek studiów</b>	: <b>Informatyka algorytmiczna</b>				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: <b>—</b>				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: <b>I stopień, stacjonarna</b>				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: <b>wybieralny</b>				
<b>Język wykładowy</b>	: <b>polski</b>				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: <b>2024/2025</b>				
<b>Kod przedmiotu</b>	: <b>W04INA-SI0832G</b>				
<b>Grupa zajęć</b>	: <b>TAK</b>				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	30	45		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1.2	1.8		
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)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Znajomość języka programowania.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Poznanie podstawowych metod kompresji i kodowania danych.					
<b>C2</b> Nabycie umiejętności analizy przedstawionych algorytmów.					
<b>C3</b> Nabycie umiejętności posługiwania się metodami kodowania i kompresji danych.					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna podstawowe algorytmy kompresji bezstratnej.
- W2** Zna podstawowe techniki stratnej kompresji danych.
- W3** Zna podstawowe kodowania danych, w tym kody korekcyjne.

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi dobrać dane wejściowe i parametry aby pokazać mocne i słabe strony omawianych metod.
- U2** Potrafi modyfikować i implementować wybrane algorytmy kompresji danych.
- U3** Potrafi stosować techniki kompresji i korekcji danych.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Rozumie ograniczenia związane z różnymi technikami kompresji danych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

#### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie. Entropia.	2h
Wy2	Kodowanie Huffmana.	2h
Wy3	Kody Tunstalla. Kodowanie arytmetyczne.	2h
Wy4	Kodowania słownikowe.	2h
Wy5	Kodowanie predykcyjne.	2h
Wy6	bzip2. Kodowanie uniwersalne.	2h
Wy7	Matematyczne podstawy kompresji stratnej.	2h
Wy8	Kwantyzacja.	2h
Wy9	Kwantyzacja wektorowa. Kodowanie różnicowe.	2h
Wy10	Transformaty. Kodowanie transformujące.	2h
Wy11	Kodowanie podpasmowe. Kompresja wideo.	2h
Wy12	Detekcja i korekcja błędów. Kody liniowe.	2h
Wy13	Cykliczne kody liniowe. Burst errors.	2h
Wy14	Złożoność informacyjna Kołmogorowa.	2h
Wy15	Podsumowanie wykładu. Kolokwium.	2h
	Suma godzin	30h

#### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Entropia.	3h
Ćw2	Kodowanie Huffmana i arytmetyczne.	2h
Ćw3	Kodowanie słownikowe.	2h
Ćw4	Kodowanie predykcyjne.	2h
Ćw5	Kwantyzacja.	2h
Ćw6	Kodowanie różnicowe i podpasmowe.	2h
Ćw7	Kody korekcyjne.	2h
	Suma godzin	15h

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
Lab1	Entropia.	3h
Lab2	Kodowanie Huffmana lub arytmetyczne.	2h
Lab3	Kompresja słownikowa.	2h
Lab4	Bezstratna kompresja obrazów.	2h
Lab5	Kwantyzacja obrazów.	2h
Lab6	Kodowanie różnicowe i podpasmowe obrazów.	2h
Lab7	Kodowanie Hamminga.	2h
	Suma godzin	15h

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład multimedialny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Rozwiązywanie zadań programistycznych
4. Konsultacje
5. Praca własna studentów

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K1	Kolokwium.
F2	U1-U3, K1-K1	Aktywność na ćwiczeniach
F3	U1-U3, K1-K1	Ocena zaimplementowanych algorytmów.
$P=40\%*F1+10\%*F2+50\%*F3$		

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. D. Salomon, G. Motta, Handbook of Data Compression, Springer-Verlag London 2010 (ISBN: 978-1-84882-903-9)
2. K. Sayood, Kompresja danych - wprowadzenie, READ ME 2002 (ISBN 83-7243-094-2)
3. A. Przelaskowski, Kompresja danych, BTC 2005 (ISBN: 83-60233-05-5)
4. J. Adamek, Foundations of Coding, Wiley 1991 (ISBN 0-47-162187-0)

#### **NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr Maciej Gębala

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Kodowanie i Kompresja Danych  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W01 K1_W05	C1	Wy1-Wy15	1 4 5
W2	K1_W01 K1_W04	C1	Wy1-Wy15	1 4 5
W3	K1_W01 K1_W05 K1_W06	C1	Wy1-Wy15	1 4 5
U1	K1_U07 K1_U08 K1_U10 K1_U20	C2 C3	Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab7	2 3 4 5
U2	K1_U01 K1_U10 K1_U20	C2 C3	Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab7	2 3 4 5
U3	K1_U01 K1_U07 K1_U20	C2 C3	Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab7	2 3 4 5
K1	K1_K01 K1_K02 K1_K05	C1 C2 C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw7 Lab1-Lab7	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Kurs Wybranego Języka Programowania				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Course of Selected Programming Language				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0833G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Poznanie wybranego języka programowania w stopniu umożliwiającym korzystanie z niego w praktyce zawodowej.					
<b>C2</b> Nabycie umiejętności programowania w wybranym języku.					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna omówiony na wykładzie język programowania w stopniu umożliwiającym praktyczne wykorzystanie go w pracy zawodowej.

**W2** Zna paradygmaty programowania właściwe dla wybranego języka programowania.

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Umie programować w języku omówionym na wykładzie.

**U2** Umie zdefiniować i przetwarzać podstawowe struktury danych w sposób charakterystyczny dla wybranego języka programowania.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi wyjaśnić do jakich problemów należy używać wybrany język programowania.

### TREŚCI PROGRAMOWE

#### Forma zajęć - wykład

Wy1	Główne cechy języka, proste przykłady programów ilustrujących podstawowe instrukcje, przegląd podstawowych zastosowań.	4h
Wy2	Syntaktyka języka, jednostki programowe, składnia jednostek, szczególne cechy danego języka, pułapki składni.	4h
Wy3	Semantyka języka, przegląd podstawowych i zaawansowanych konstrukcji, podstawowe typy danych, pułapki semantyki.	10h
Wy4	Przegląd podstawowych bibliotek, zastosowania bibliotek, przykłady programów korzystających z bibliotek.	10h
Wy5	Kolokwium.	2h
	Suma godzin	30h

#### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Implementacja zadań w wybranym języku (listy zostaną ogłoszone w trakcie wykładu).	30h
	Suma godzin	30h

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań programistycznych
4. Konsultacje
5. Praca własna studentów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ



Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U2, K1-K1	Kontrola realizacji list zadań
P=50%*F1+50%*F2		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
1. Literatura związana z wybranym językiem zostanie podana za początku zajęć.		
NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT		
dr Maciej Gębala		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Kurs Wybranego Języka Programowania  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczyciela dydaktycznego**
W1	K1_w07	C1	Wy1-Wy5	1 2 4 5
W2	K1_w05 K1_w07	C1	Wy1-Wy5	1 2 4 5
U1	K1_U01 K1_U10 K1_U11	C2	Lab1-Lab1	3 4 5
U2	K1_U01 K1_U10 K1_U11	C2	Lab1-Lab1	3 4 5
K1	K1_K01 K1_K02 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy5 Lab1-Lab1	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: <b>Metody Wytwarzania Oprogramowania</b>				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: <b>Software Development Methods</b>				
<b>Kierunek studiów</b>	: <b>Informatyka algorytmiczna</b>				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: <b>—</b>				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: <b>I stopień, stacjonarna</b>				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: <b>wybieralny</b>				
<b>Język wykładowy</b>	: <b>polski</b>				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: <b>2024/2025</b>				
<b>Kod przedmiotu</b>	: <b>W04INA-SI0834G</b>				
<b>Grupa zajęć</b>	: <b>TAK</b>				
	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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Przedstawienie technik wytwarzania oprogramowania stosowanych w firmach informatycznych					
<b>C2</b> Przejście przez wszystkie fazy tworzenia systemu informatycznego					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna metodyki wytwarzania projektów informatycznych

**W2** Zna podstawowe pojęcia związane z zarządzaniem projektami, zakresem projektu oraz planowaniem projektu

**W3** Zna pojęcia związane z zarządzaniem jakością i ryzykiem w projekcie

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi zdefiniować zakres i zaplanować tworzenie projektu

**U2** Potrafi oszacować koszty i ryzyko projektu

**U3** Potrafi tworzyć funkcjonalności systemu informatycznego

**U4** Potrafi zaprojektować i udokumentować system informatyczny

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Posiada zdolność współpracy z innymi specjalistami w zakresie tworzenia projektów informatycznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Podstawy zarządzania projektami	2h
Wy2	Rozpoczęcie i zakres projektu	2h
Wy3	Planowanie projektu	4h
Wy4	Metodyki tworzenia oprogramowania	8h
Wy5	Wykorzystanie narzędzi do pracy w grupie projektowej	2h
Wy6	Zarządzanie kosztami w projekcie	2h
Wy7	Zarządzanie ryzykiem projektowym	2h
Wy8	Zarządzanie jakością w projekcie	2h
Wy9	Dokumentowanie projektu	2h
Wy10	Porównanie metodyk tworzenia oprogramowania	2h
Wy11	Kolokwium zaliczeniowe	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Deklaracja tematu tworzonego systemu	4h
Lab2	Tworzenie projektu dla pierwszej wersji systemu	4h
Lab3	Implementacja pierwszej wersji systemu	4h
Lab4	Tworzenie projektu dla drugiej wersji systemu	4h
Lab5	Implementacja drugiej wersji systemu	4h
Lab6	Tworzenie projektu dla końcowej wersji systemu	4h
Lab7	Implementacja końcowej wersji systemu	6h
	Suma godzin	30h

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Tworzenie projektów programistycznych

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K1	Kolokwium zaliczeniowe
F2	U1-U4, K1-K1	Średnia ocen z realizacji etapów projektu
$P=30\%*F1+70\%*F2$		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge
2. PRINCE2 – Skuteczne zarządzanie projektami edycja 6

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr inż. Wojciech Macyna

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Metody Wytwarzania Oprogramowania  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W05 K1_W07 K1_W14	C1	Wy1-Wy11	1 2
W2	K1_W07 K1_W14	C1	Wy1-Wy11	1 2
W3	K1_W05 K1_W14	C1	Wy1-Wy11	1 2
U1	K1_U11 K1_U13 K1_U15 K1_U21	C2	Lab1-Lab7	3
U2	K1_U03 K1_U04 K1_U12 K1_U21	C2	Lab1-Lab7	3
U3	K1_U11 K1_U13 K1_U14 K1_U15 K1_U21	C2	Lab1-Lab7	3
U4	K1_U04 K1_U10 K1_U11 K1_U13 K1_U15	C2	Lab1-Lab7	3
K1	K1_K01 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy11 Lab1-Lab7	1 2 3

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: <b>Niezawodne Systemy Informatyczne</b>				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: <b>Reliable IT Systems</b>				
<b>Kierunek studiów</b>	: <b>Informatyka algorytmiczna</b>				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: <b>—</b>				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: <b>I stopień, stacjonarna</b>				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: <b>obowiązkowy</b>				
<b>Język wykładowy</b>	: <b>polski</b>				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: <b>2024/2025</b>				
<b>Kod przedmiotu</b>	: <b>W04INA-SI0835G</b>				
<b>Grupa zajęć</b>	: <b>TAK</b>				
	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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Dla tego modułu nie są określone żadne wymagania wstępne.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Poznanie zagadnień związanych z projektowaniem i implementacją systemów spełniających krytyczne wymagania					
<b>C2</b> Opanowanie narzędzi służących tworzeniu systemów spełniających krytyczne wymagania					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna wymogi stawiane systemom krytycznym

**W2** Zna wybrane metody weryfikacji poprawności programów

**W3** Zna projektowanie kontraktowe jako metodę tworzenia niezawodnego oprogramowania

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Umie napisać formalną specyfikację kodu w języku SPARK

**U2** Umie weryfikować zgodność kodu w języku SPARK z jego formalną specyfikacją

**U3** Umie programować w języku opracowanym dla systemów spełniających krytyczne wymagania

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Jest świadomy wymogów stawianych krytycznym systemom i zna narzędzia umożliwiające ich spełnienie

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie w problematykę niezawodności	2h
Wy2	Niezawodność oprogramowania	2h
Wy3	Niezawodność sprzętu	2h
Wy4	Elementy języka Ada	2h
Wy5	Elementy języka SPARK	2h
Wy6	Struktura SPARK	2h
Wy7	Model typów w SPARK	2h
Wy8	Sterowanie i przepływ danych w SPARK	2h
Wy9	Pakiety i zasięg nazw w SPARK	2h
Wy10	Egzaminator w SPARK	2h
Wy11	Analiza przepływu w SPARK	2h
Wy12	Weryfikacja w SPARK	2h
Wy13	Projektowanie kontraktowe	2h
Wy14	Kontrakty w językach Eiffel i Java	2h
Wy15	CodePeer i kontrakty w języku Ada 2012	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Środowisko programowania	2h
Lab2	Programowanie w języku Ada	6h
Lab3	Projektowanie pakietów w języku Ada	6h
Lab4	Programowanie w języku SPARK	6h
Lab5	Weryfikacja programów w języku SPARK	6h
Lab6	Analiza ścieżek obliczeń w języku SPARK	4h
	Suma godzin	30h



**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań programistycznych
4. Konsultacje
5. Praca własna studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U3, K1-K1	Kontrola realizacji list zadań
$P=60\%*F1+40\%*F2$		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. J. McCormick, P. Chapin. Building High Integrity Applications with SPARK. Cambridge University Press, 2015.
2. J. Barnes. Programming in Ada 2012. Cambridge University Press, 2014.
3. K.R. Apt, F.S. de Boer, E-R Olderog. Verification of Sequential and Concurrent Programs. Springer, 2009.
4. I. Sommerville. Inżynieria oprogramowania. WNT, Warszawa, 2003.

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr Przemysław Kobyłański

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Niezawodne Systemy Informatyczne  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W05	C1	Wy1-Wy15	1 2 4 5
W2	K1_W01	C1	Wy1-Wy15	1 2 4 5
W3	K1_W05	C1	Wy1-Wy15	1 2 4 5
U1	K1_U11	C2	Lab1-Lab6	3 4 5
U2	K1_U11	C2	Lab1-Lab6	3 4 5
U3	K1_U10	C2	Lab1-Lab6	3 4 5
K1	K1_K02	C1 C2	Wy1-Wy15 Lab1-Lab6	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Nowoczesne Technologie WWW				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Modern Web Technologies				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0836G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Omówienie nowoczesnych paradygmatów oraz narzędzi służących do tworzenia stron WWW i aplikacji webowych					
<b>C2</b> Zapoznanie się z nowoczesnymi narzędziami służącymi do budowania stron WWW oraz aplikacji webowych					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna najnowsze standardy HTML i CSS
- W2** Zna technologie skryptowe wykorzystywane po stronie klienta i serwera
- W3** Zna podstawowe pojęcia związane z protokołem http/https
- W4** Zna zasady architektury REST API

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi budować responsywne strony WWW
- U2** Potrafi posługiwać się wybranymi językami skryptowymi
- U3** Potrafi zbudować prosty interfejs w architekturze REST
- U4** Potrafi zbudować prostą aplikację webową

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Jest gotów do budowania stron i aplikacji webowych przy współpracy z przedstawicielami innych dziedzin

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Projektowania responsywnych stron www z wykorzystaniem najnowszych wersji HTML i CSS	6h
Wy2	Obsługa i możliwości preprocesora CSS	2h
Wy3	Podstawy języka skryptowego JavaScript	2h
Wy4	Web Storage API oraz asynchroniczność w języku JavaScript	2h
Wy5	Protokół http/https	2h
Wy6	Podstawy języka skryptowego PHP	2h
Wy7	Zasady architektury REST	2h
Wy8	Implementacja REST API z wykorzystaniem Node.js	4h
Wy9	Tokeny uwierzytelniające i problem delegowanego dostępu	2h
Wy10	Generowanie skalowalnych wyrażeń matematycznych na stronach www	2h
Wy11	Tworzenie aplikacji webowej na przykładzie wybranego frameworka	2h
Wy12	Kolokwium zaliczeniowe	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Budowa responsywnej strony www	4h
Lab2	Generowanie arkuszy stylów z wykorzystaniem preprocesora CSS	2h
Lab3	Wykorzystanie języka skryptowego po stronie przeglądarki	4h
Lab4	Wykorzystanie biblioteki MathJax	2h
Lab5	Wykorzystanie języka skryptowego po stronie serwera	6h
Lab6	Interfejs w architekturze REST	6h
Lab7	Prosta aplikacja webowa	6h
	Suma godzin	30h

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań programistycznych
4. Konsultacje
5. Praca własna studentów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W4, K1-K1	Kolokwium zaliczeniowe
F2	U1-U4, K1-K1	Ocena terminowości oraz jakości zrealizowanych zadań
$P=25\%*F1+75\%*F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ben Frain, Responsive Web Design with HTML5 and CSS: Develop future-proof responsive websites using the latest HTML5 and CSS techniques, 3rd Edition, Packt Publishing 2020
2. Jessica Minnick, Responsive Web Design with HTML 5 and CSS, 9th Edition, Cengage 2021
3. Ben Frain, Sass and Compass for Designers, Packt Publishing 2013
4. Adam D. Scott, Matthew MacDonald, Shelley Powers, JavaScript Cookbook: Programming the Web, 3rd edition, O'Reilly Media 2021
5. Tamas Sallai, Asynchronous Programming Patterns in Javascript: How to Use Async, Await and Promises to Solve Programming Problems, Leanpub 2021
6. Robin Nixon, Learning PHP, MySQL and JavaScript: A Step-by-Step Guide to Creating Dynamic Websites, 6th Edition, O'Reilly Media 2021
7. Fernando Doglio, REST API Development with Node.js, 2nd Edition, Apress 2018
8. Thomas Bailey, Alessandro Biessek, Flutter for Beginners: An introductory guide to building crossplatform mobile applications with Flutter 2.5 and Dart, Packt Publishing 2021

### NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr inż. Anna Lauks-Dutka

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Nowoczesne Technologie WWW  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczyciela dydaktycznego**
W1	K1_W07	C1	Wy1-Wy12	1 2 4 5
W2	K1_W06 K1_W07	C1	Wy1-Wy12	1 2 4 5
W3	K1_W09	C1	Wy1-Wy12	1 2 4 5
W4	K1_W07 K1_W09 K1_W11	C1	Wy1-Wy12	1 2 4 5
U1	K1_U10 K1_U15	C2	Lab1-Lab7	3 4 5
U2	K1_U01 K1_U10 K1_U12	C2	Lab1-Lab7	3 4 5
U3	K1_U12 K1_U13	C2	Lab1-Lab7	3 4 5
U4	K1_U13	C2	Lab1-Lab7	3 4 5
K1	K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy12 Lab1-Lab7	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Programowanie Funkcyjne				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Functional Programming				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0837G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	30	45		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1.2	1.8		
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)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Znajomość podstaw logiki (rachunek zdań i rachunek predykatów), teorii zbiorów (relacje, funkcje), znajomość podstawowych technik programowania (rekursja) oraz podstawowa znajomość dowolnego proceduralnego języka programowania.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Poznanie głównych metod programowania funkcyjnego, włącznie z pojęciem monady					
<b>C2</b> Zrozumienie niezbędnych pojęć teorii kategorii i teorii typów					
<b>C3</b> Opanowanie umiejętności programowania w wybranym języku funkcyjnym					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna metody implementacji algorytmów w bardzo silnie typowanych językach programowania

**W2** Zna różnice między programowaniem proceduralnym a funkcjonalnym

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi napisać krytyczne pod względem niezawodności moduły budowanej aplikacji

**U2** Zna język programowania używany do budowania krytycznych aplikacji

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi dobrać właściwy język programowania do realizacji przedsięwzięcia informatycznego

**K2** Jest gotów do śledzenia najnowszych trendów w informatyce w dziedzinie konstrukcji języków programowania

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Rekursja i currying	2h
Wy2	Proste algorytmy rekurencyjne	2h
Wy3	Elementy Teorii Kategorii	4h
Wy4	Listy	2h
Wy5	Funktory i typy danych	2h
Wy6	Typy rekurencyjne	4h
Wy7	Monady	4h
Wy8	Operacje monadyczne	4h
Wy9	Operacje wejścia i wyjścia	2h
Wy10	Monady jako monoidy w kategorii funktorów	4h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Rekursja	2h
Ćw2	Listy jako monoidy	2h
Ćw3	Punkty stałe odwzorowań	2h
Ćw4	Funktory aplikatywne	4h
Ćw5	Monady	5h
	Suma godzin	15h

### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Rekursja	3h
Lab2	Operacje map i fold	3h
Lab3	Drzewa, ewaluacja wyrażeń	3h
Lab4	Monady	3h
Lab5	Operacje wejścia i wyjścia	3h
	Suma godzin	15h



**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K2	Brak
F2	U1-U2, K1-K2	Aktywność
F3	U1-U2, K1-K2	Aktywność
$P=0\%*F1+50\%*F2+50\%*F3$		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Miran Lipovaca, Learn You a Haskell for Great Good! A Beginner's Guide, No Starch Press, 2011
2. Will Kurt, Get Programming with Haskell, Manning, 2018
3. Benjamin C. Pierce, Basic Category Theory for Computer Scientists, The MIT Press, 1991

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

prof. Jacek Cichoń

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Programowanie Funkcyjne  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rządza dydaktycz- nego**
W1	K1_W01 K1_W12	C1	Wy1-Wy10	1 2 5 6
W2	K1_W05	C1	Wy1-Wy10	1 2 5 6
U1	K1_U07 K1_U08	C2 C3	Ćw1-Ćw5 Lab1-Lab5	3 4 5 6
U2	K1_U13 K1_U21	C2 C3	Ćw1-Ćw5 Lab1-Lab5	3 4 5 6
K1	K1_K01	C1 C2 C3	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw5 Lab1-Lab5	1 2 3 4 5 6
K2	K1_K02 K1_K06	C1 C2 C3	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw5 Lab1-Lab5	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Programowanie w Logice				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Programming in Logic				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0838G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	30	45		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1.2	1.8		
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)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Dla tego modułu nie są określone wymagania wstępne.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Zapoznanie się z praktycznymi aspektami programowania w logice i z językiem programowania Prolog					
<b>C2</b> Opanowanie umiejętności projektowania programów w języku Prolog					
<b>C3</b> Opanowanie umiejętności programowania w języku Prolog oraz tworzenia w nim aplikacji					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna programowanie deklaratywne jako jeden z paradygmatów programowania

**W2** Zna automatyczne sposoby dowodzenia twierdzeń i ich zastosowania

**W3** Zna metodę generowania i testowania oraz wie jak poprawiać jej efektywność

**W4** Zna gramatyki metamorficzne i wie jak wykorzystać je do przetwarzania języka naturalnego

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Umie stworzyć w Prologu aplikację wielowątkową

**U2** Umie korzystać w Prologu z programowania ograniczeń

**U3** Umie przetwarzać dane symboliczne

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia związane z programowaniem deklaratywnym bez odwoływania się do terminologii technicznej i naukowej

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie	2h
Wy2	Działanie programu w Prologu	2h
Wy3	Struktury danych	2h
Wy4	Przeszukiwanie rozwiązań	2h
Wy5	Wejście i wyjście	2h
Wy6	Przykłady programów	2h
Wy7	Śledzenie programów	2h
Wy8	Gramatyki metamorficzne	2h
Wy9	Interfejs graficzny	2h
Wy10	Korutyny i wątki	2h
Wy11	Zmienne, dziedziny i ograniczenia	2h
Wy12	Proste ograniczenia	2h
Wy13	Globalne ograniczenia kombinatoryczne	2h
Wy14	Przykłady programów z ograniczeniami	2h
Wy15	Kolokwium	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Wprowadzenie	1h
Ćw2	Fakty i reguły	2h
Ćw3	Struktury danych i unifikacja	2h
Ćw4	Rezolucja liniowa	2h
Ćw5	Poszukiwanie rozwiązań	2h
Ćw6	Zmienne, dziedziny i ograniczenia	2h
Ćw7	Ograniczenia arytmetyczne	2h
Ćw8	Globalne ograniczenia kombinatoryczne	2h
	Suma godzin	15h

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
Lab1	Zapoznanie się ze środowiskiem programowania	1h
Lab2	Fakty i reguły	2h
Lab3	Poszukiwanie rozwiązań	2h
Lab4	Wejście i wyjście	2h
Lab5	Gramatyki metamorficzne	2h
Lab6	Korutyny i wątki	2h
Lab7	Ograniczenia arytmetyczne	2h
Lab8	Globalne ograniczenia kombinatoryczne	2h
	Suma godzin	15h

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W4, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U3, K1-K1	Aktywność na ćwiczeniach
F3	U1-U3, K1-K1	Kontrola realizacji list zadań
$P=50\%*F1+10\%*F2+40\%*F3$		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. W.F. Clocksin, C.S. Mellish. Prolog. Programowanie. Helion, 2003.
2. R.A. O'Keefe. The Craft of Prolog. The MIT Press, 1990.
3. L. Sterling, E. Shapiro. The Art of Prolog. The MIT Press, 1994.

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr Przemysław Kobylański

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Programowanie w Logice  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W05	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
W2	K1_W01	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
W3	K1_W05	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
W4	K1_W05 K1_W12	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
U1	K1_U10	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab8	3 4 5 6
U2	K1_U10	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab8	3 4 5 6
U3	K1_U10	C2 C3	Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab8	3 4 5 6
K1	K1_K05	C1 C2 C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw8 Lab1-Lab8	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Programowanie Współbieżne				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Concurrent Programming				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0839G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Podstawy programowania.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Zrozumienie zastosowań, problemów i algorytmów programowania współbieżnego					
<b>C2</b> Opanowanie metod i narzędzi do tworzenia aplikacji współbieżnych					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna podstawy języków programowania szczególnie przeznaczonych do programowania współbieżnego (Go, Ada)

**W2** Zna najważniejsze problemy i algorytmy programowania współbieżnego

**W3** Zna techniki stosowane w programowaniu współbieżnym

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi napisać program współbieżny w językach Go i Ada

**U2** Potrafi zaprogramować algorytmy rozwiązujące najważniejsze problemy programowania współbieżnego

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi wyjaśnić zagadnienia związane z przetwarzaniem współbieżnym, bez odwoływania się do terminologii technicznej i naukowej

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Omówienie języka Go z uwzględnieniem programowania współbieżnego	6h
Wy2	Omówienie języka Ada z uwzględnieniem programowania współbieżnego	6h
Wy3	Problem wzajemnego wykluczania	4h
Wy4	Semafor	3h
Wy5	Monitory	3h
Wy6	Systemy CSP oparte na wymianie komunikatów	6h
Wy7	Kolokwium	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Wprowadzenie do języków Go i Ada	10h
Lab2	Implementacja programów współbieżnych w języku Go	10h
Lab3	Implementacja programów współbieżnych w języku Ada	10h
	Suma godzin	30h

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład multimedialny
2. Rozwiązywanie zadań programistycznych
3. Tworzenie projektów programistycznych
4. Praca własna studentów

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ



Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K1	kolokwium
F2	U1-U2, K1-K1	oceny za wykonane zadania
$P=20\%*F1+80\%*F2$		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Ben-Ari, Podstawy programowania współbieżnego i rozproszonego, WNT, 2009</li> <li>2. A. Burns, A. Wellings, Concurrent and Real-Time Programming in Ada, Cambridge University Press, 2007</li> <li>3. Steve Schneider Concurrent and Real Time Systems: the CSP approach</li> <li>4. <a href="https://go.dev/learn/">https://go.dev/learn/</a></li> <li>5. <a href="https://en.wikibooks.org/wiki/Ada_Programming">https://en.wikibooks.org/wiki/Ada_Programming</a></li> </ol>		
NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT		
dr Marcin Kik		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Programowanie Współbieżne  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczyciela dydaktycznego**
W1	K1_W05 K1_W07	C1	Wy1-Wy7	1 4
W2	K1_W05 K1_W07	C1	Wy1-Wy7	1 4
W3	K1_W04 K1_W05	C1	Wy1-Wy7	1 4
U1	K1_U10 K1_U13	C2	Lab1-Lab3	2 3 4
U2	K1_U10 K1_U11	C2	Lab1-Lab3	2 3 4
K1	K1_K01 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy7 Lab1-Lab3	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Systemy Identyfikacyjne i Biometryczne				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Identification and Biometric Systems				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0840G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Znajomość zasad projektowania systemów informatycznych. Umiejętność programowania w języku obiektowym oraz pisania skryptów powłoki systemu operacyjnego. Podstawowe umiejętności w zakresie rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Poznanie metod biometrycznych, budowy systemów identyfikacji opartych o biometrię oraz prezentacja technik identyfikacji za pomocą nowoczesnych dokumentów tożsamości					
<b>C2</b> Zdobycie umiejętności i wiedzy w zakresie projektowania systemów identyfikacji opartych biometrię i nowoczesne dokumenty tożsamości					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod identyfikacji oraz metryk biologicznych stosowanych w metodach biometrycznych
- W2** Posiada wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania urządzeń (sond, skanerów itp.) biometrycznych
- W3** Zna kontekst prawny i etyczny związany z biometrią
- W4** Posiada wiedzę dotyczącą procesów standaryzacyjnych oraz architektury systemowej (np. modelu odniesienia FIDO UAF)

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Potrafi zaprojektować i zbudować aplikacje współpracującą z elektronicznymi dokumentami identyfikacyjnymi i czytnikami biometrycznymi
- U2** Potrafi przeprowadzić ocenę ryzyka wycieku danych wrażliwych oraz zaprojektować system przechowywania i przetwarzania danych wrażliwych
- U3** Potrafi przeprowadzić analizę dla konkretnego scenariusza systemu identyfikacji biometrycznej, zaproponować odpowiednie rozwiązanie i dostosować parametry systemu

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Umie zaprojektować i dostosować rozwiązania do uwarunkowań kulturowych i ekonomicznych
- K2** Umie przestrzegać zasad ochrony danych osobowych i danych biometrycznych
- K3** Potrafi szkolić użytkowników systemów identyfikacji

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		
Wy1	Wprowadzenie do biometrii, kluczowe właściwości i zastosowania	4h
Wy2	Błędy systemów biometrycznych (FAR i FRR, krzywa ROC i DET, CMC)	2h
Wy3	Testowanie, dobór i porównywanie systemów biometrycznych	2h
Wy4	Przegląd biometryk	8h
Wy5	Ochrona informacji biometrycznych	2h
Wy6	Fizyczny monitoring oparty o systemy identyfikacji	2h
Wy7	Zagadnienia zawodności w systemach biometrycznych	2h
Wy8	Bezpieczeństwo sensorów i sytemu biometrycznego	2h
Wy9	Elektroniczne dokumenty identyfikacyjne	4h
Wy10	Prawne i etyczne aspekty biometrii	2h
	Suma godzin	30h

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
Ćw1	Analiza protokołów związanych z dokumentami identyfikacyjnymi	4h
Ćw2	Projektowanie rozwiązań opartych na elektronicznych dokumentach identyfikacyjnych	2h
Ćw3	Analiza danych biometrycznych	4h
Ćw4	Budowa rozwiązań opartych o systemy biometryczne	4h
Ćw5	Zarządzanie danymi wrażliwymi	4h
Ćw6	Analiza rozwiązań implementujących biometryki anulowalne	4h
Ćw7	Analiza rozwiązań służących do testowania żywotności i ataków podstawieniowych	4h
Ćw8	Analiza rozwiązań opartych na fuzji biometrycznej	4h
	Suma godzin	30h

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Tworzenie projektów programistycznych
6. Prezentacje multimedialne studentów
7. Konsultacje
8. Praca własna studentów

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W4, K1-K3	kolokwium zaliczeniowe
F2	U1-U3, K1-K3	prezentacje studentów, raporty przygotowane przez studentów
P=50%*F1+50%*F2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bolle R. M., Connell J. H., Pankanti S., Ratha N. K., Senior, "Biometria", Wydawnictwa Naukowo-Techniczne PWN-WNT, 2008</li><li>2. Anil Jain, Patrick Flynn, Arun A. Ross, "Handbook of Biometrics", Springer-Verlag US, 2008</li><li>3. BSI TR-03110 Advanced Security Mechanisms for Machine Readable Travel Documents</li><li>4. P.Viola and M.Jones "Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features</li><li>5. M.Turk and A.Pentland, "Eigefaces for Recognition"</li><li>6. Krzysztof Ślot, Rozpoznawanie biometryczne. Nowe metody ilościowej reprezentacji obiektów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2011</li><li>7. Krzysztof Ślot, Wybrane zagadnienia biometrii, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2008</li></ol> |
|---|

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT
---

dr inż. Wojciech Wodo
-----------------------

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Systemy Identyfikacyjne i Biometryczne  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W04 K1_W06	C1	Wy1-Wy10	1 2 7 8
W2	K1_W02 K1_W06 K1_W09	C1	Wy1-Wy10	1 2 7 8
W3	K1_W13	C1	Wy1-Wy10	1 2 7 8
W4	K1_W11 K1_W14	C1	Wy1-Wy10	1 2 7 8
U1	K1_U01 K1_U04 K1_U11 K1_U13 K1_U14 K1_U18	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6 7 8
U2	K1_U08 K1_U17 K1_U20 K1_U21 K1_U22	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6 7 8
U3	K1_U01 K1_U02 K1_U05 K1_U08	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6 7 8
K1	K1_K01 K1_K02 K1_K04	C1 C2	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw8	1 2 3 4 5 6 7 8
K2	K1_K04	C1 C2	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw8	1 2 3 4 5 6 7 8
K3	K1_K04 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw8	1 2 3 4 5 6 7 8

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI						
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>						
Nazwa przedmiotu w języku polskim	:	Środowisko Programisty				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	:	Development Environment				
Kierunek studiów	:	Informatyka algorytmiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy)	:	—				
Poziom i forma studiów	:	I stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu	:	wybieralny				
Język wykładowy	:	polski				
Cykl kształcenia od	:	2024/2025				
Kod przedmiotu	:	W04INA-SI0841G				
Grupa zajęć	:	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		zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy		X				
Liczba punktów ECTS		2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)		2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>						
Podstawowe wiadomości z zakresu systemów operacyjnych i umiejętność programowania w języku C						
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>						
C1 Zapoznanie z powszechnie dostępnymi narzędziami wspomagającymi pracę programisty						
C2 Opanowanie stosowania narzędzi programistycznych						



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zrozumienie zasad działania oraz możliwości udostępnianych przez powłokę systemową

**W2** Zrozumienie zasad działania systemów kontroli wersji (SVN, Git) i ich stosowania w pracy zespołowej

**W3** Poznanie narzędzi wspomagających kompilację, generowanie dokumentacji i wykrywanie błędów

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi korzystać z powłoki, dostępnych poleceń systemowych i samodzielnie pisać skrypty

**U2** Potrafi korzystać z systemów kontroli wersji (SVN, Git) w pracy indywidualnej i zbiorowej

**U3** Potrafi stosować narzędzia rekompilacji (make), generowania dokumentacji, kontroli Błędów.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Jest gotów do pracy grupowej nad projektem

**K2** Rozumie potrzebę dokumentacji oraz rzetelnej, drobiazgowej analizy kodu tworzonego oprogramowania

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Powłoka i narzędzia dostępne w systemach Linux i Unix	8h
Wy2	Systemy kontroli wersji	4h
Wy3	Rozproszone systemy kontroli wersji	6h
Wy4	Automatyzacja rekompilacji programów	4h
Wy5	Narzędzia zarządzania zależnościami i pakietami	4h
Wy6	Debugowanie programów	2h
Wy7	Kontrolowanie zarządzania pamięcią	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Programowanie skryptów systemowych	8h
Lab2	Wykorzystane SVN w pracy indywidualnej	2h
Lab3	Wykorzystane SVN w pracy zespołowej	5h
Lab4	Wykorzystanie GIT w pracy indywidualnej	2h
Lab5	Wykorzystanie GIT w pracy zespołowej	6h
Lab6	Narzędzia automatycznej rekompilacji (make)	5h
Lab7	Debugowanie programów i kontrola pamięci	2h
	Suma godzin	30h

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład multimedialny
2. Rozwiązywanie zadań programistycznych
3. Tworzenie projektów programistycznych
4. Praca własna studentów

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K2	Zadania praktyczne sprawdzające wiedzę
F2	U1-U3, K1-K2	Oceny z wykonanych zadań praktycznych
$P=30\%*F1+70\%*F2$		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://svnbook.red-bean.com/">http://svnbook.red-bean.com/</a></li> <li>2. <a href="http://book.git-scm.com/">http://book.git-scm.com/</a></li> <li>3. <a href="http://www.gnu.org/software/bash/manual/">http://www.gnu.org/software/bash/manual/</a></li> <li>4. <a href="http://www.gnu.org/software/make/manual/">http://www.gnu.org/software/make/manual/</a></li> <li>5. <a href="http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/">http://www.gnu.org/software/gdb/documentation/</a></li> <li>6. <a href="http://www.stack.nl/dimitri/doxygen/">http://www.stack.nl/dimitri/doxygen/</a></li> <li>7. <a href="http://valgrind.org/">http://valgrind.org/</a></li> <li>8. <a href="http://www.gnu.org/software/coreutils/manual/">http://www.gnu.org/software/coreutils/manual/</a></li> </ol>		
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT</b>		
dr Marcin Kik		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Środowisko Programisty  
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W09	C1	Wy1-Wy7	1 4
W2	K1_W14	C1	Wy1-Wy7	1 4
W3	K1_W07 K1_W13	C1	Wy1-Wy7	1 4
U1	K1_U10 K1_U11 K1_U21	C2	Lab1-Lab7	2 3 4
U2	K1_U10 K1_U11 K1_U21	C2	Lab1-Lab7	2 3 4
U3	K1_U10 K1_U11 K1_U21	C2	Lab1-Lab7	2 3 4
K1	K1_K01 K1_K03	C1 C2	Wy1-Wy7 Lab1-Lab7	1 2 3 4
K2	K1_K01 K1_K03	C1 C2	Wy1-Wy7 Lab1-Lab7	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Teoretyczne Podstawy Informatyki				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Theoretical Foundations of Computer Science				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0842G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Podstawowe fakty z logiki i struktur formalnych oraz z języków formalnych.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Zapoznanie studentów z teoretycznymi modelami obliczeń.					
<b>C2</b> Opanowanie narzędzi formalnych dotyczących teorii obliczeń.					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna podstawowe modele obliczeń: maszyna Turinga, lambda rachunek, funkcje rekurencyjne.

**W2** Zna definicję klas P i NP oraz pojęcie trudności i zupełności w klasie

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi określić obliczalność i trudność wybranych problemów

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia związane z obliczalnością

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Maszyna Turinga.	4h
Wy2	Języki nierozstrzygalne. Twierdzenie Rice'a	2h
Wy3	Maszyna licznikowa. Maszyna RAM.	2h
Wy4	Problem Posta. Problemy nierozstrzygalne dla języków bezkontekstowych.	2h
Wy5	Funkcje rekurencyjne na liczbach naturalnych.	3h
Wy6	Wprowadzenie do lambda-rachunku.	3h
Wy7	Podstawowe klasy złożoności obliczeniowej.	2h
Wy8	Problemy zupełne i redukcje w klasach P i NP.	4h
Wy9	Wielomianowe klasy losowe.	2h
Wy10	Wielomianowe obliczenia kwantowe.	4h
Wy11	Kolokwium.	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Notacja O-duże, Teta, Omega.	2h
Ćw2	Maszyny Turinga. Rozstrzygalność i rozpoznawalność języków.	6h
Ćw3	Maszyna RAM.	2h
Ćw4	Problem Posta.	2h
Ćw5	Model funkcji rekurencyjnych.	4h
Ćw6	Lambda rachunek.	4h
Ćw7	Redukcje między problemami NP-zupełnymi.	6h
Ćw8	Obliczenia kwantowe.	4h
	Suma godzin	30h

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów
5. Referaty, zadania pisemne studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U1, K1-K1	Kartkówki, aktywność
$P=60\%*F1+40\%*F2$		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Ch.H. Papadimitriou, Złożoność obliczeniowa, WNT, Warszawa 2002 (ISBN 83-204-2659-6)
2. M. Sipser, Wprowadzenie do teorii obliczeń, WNT, Warszawa 2009 (ISBN 978-83-204-3436-1)
3. T.A. Sudkamp, Languages and Machines, Pearson 2017 (ISBN 978-81-317-1475-1)
4. Ch. Bernhardt, Obliczenia kwantowe dla każdego, WNT, Warszawa 2020 (ISBN 978-83-012-1215-5)
5. H. Barendregt, E. Barendsen, Introduction to Lambda Calculus, 1994

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr Maciej Gębala

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Teoretyczne Podstawy Informatyki  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczania dydaktycznego**
W1	K1_W01 K1_W04 K1_W09	C1	Wy1-Wy11	1 3 4 5
W2	K1_W01 K1_W04	C1	Wy1-Wy11	1 3 4 5
U1	K1_U03 K1_U08 K1_U21	C2	Ćw1-Ćw8	2 3 4 5
K1	K1_K01 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy11 Ćw1-Ćw8	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Teoria Informacji				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Information Theory				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0843G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Wprowadzenie studenta w podstawy teorii informacji.					
<b>C2</b> Matematyczne zrozumienie teorii informacji.					



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna pojęcia: kod, entropia, informacja, kryptosystem, kanał komunikacyjny, złożoność komunikacyjna, twierdzenia Shannona.

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi wyznaczyć dla zadanej przestrzeni probabilistycznej optymalne kody i granice dolne.

**U2** Potrafi wyliczać entropię, entropię warunkową, informację i informację wzajemną dla danych.

**U3** Potrafi wyliczyć parametry kanału komunikacyjnego.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Rozumie znaczenie teorio-informacyjnych ograniczeń systemów informatycznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie. Kody.	2h
Wy2	Entropia. Entropia warunkowa i informacja wzajemna.	4h
Wy3	AEP (symptotic equipartition property) i jej konsekwencje .	2h
Wy4	Entropia w procesach statycznych.	2h
Wy5	Kompresja danych.	4h
Wy6	Kanały komunikacyjne i szybkość kodu.	4h
Wy7	Join AEP i Channel Coding Theory.	2h
Wy8	Doskonale bezpieczne szyfrowanie.	2h
Wy9	Złożoność Kołmogorowa.	4h
Wy10	Stała Chaitina.	2h
Wy11	Kolokwium.	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Rachunek prawdopodobieństwa.	2h
Ćw2	Entropia i wzajemna informacja.	8h
Ćw3	Kodowanie i kompresja.	6h
Ćw4	Kanały.	6h
Ćw5	Złożoność Kołmogorowa.	6h
Ćw6	Stała Chaitina.	2h
	Suma godzin	30h

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U3, K1-K1	Aktywność w rozwiązywaniu zadań.
$P=60\%*F1+40\%*F2$		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T.M.Cover, J.A.Thomas, Elements of Information Theory, Wiley, 2006 (ISBN-13 978-0-471-24195-9)</li> <li>2. D.J.C.MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003</li> <li>3. G.A. Jones, J.M. Jones, Information and Coding Theory, Springer, 2000</li> </ol>		
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT</b>		
dr Maciej Gębala		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Teoria Informatyki  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczycielski dydaktycznego**
W1	K1_W01 K1_W06	C1	Wy1-Wy11	1 3 4
U1	K1_U01 K1_U03 K1_U07 K1_U20	C2	Ćw1-Ćw6	2 3 4
U2	K1_U01 K1_U07 K1_U20	C2	Ćw1-Ćw6	2 3 4
U3	K1_U01 K1_U03 K1_U07 K1_U20	C2	Ćw1-Ćw6	2 3 4
K1	K1_K01 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy11 Ćw1-Ćw6	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Wprowadzenie do Kombinatoryki Analitycznej				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Introduction to Analytical Combinatorics				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0844G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	30	45		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1.2	1.8		
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)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Znajomość podstawowych pojęć analizy matematycznej (pojęcie granicy, ciągłości, szeregu potęgowego, całkowania), algebry (pojęcie pierścienia, ciała, liczb zespolonych) i podstaw kombinatoryki skończonej (współczynniki dwumianowe, liczby Stirlinga, liczby Bella).					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Poznanie podstawowego paradygmatu Kombinatoryki Analitycznej					
<b>C2</b> Opanowanie podstaw teorii funkcji zespolonych i umiejętności wyznaczania punktów osobliwych					
<b>C3</b> Opanowanie umiejętności umiejętności losowego generowania struktur kombinatorycznych i eksperymentalnego badania ich własności					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna pojęcie funkcji tworzących

**W2** Zna podstawowe własności całek krzywoliniowych funkcji zespolonych

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi napisać krytyczne pod względem niezawodności moduły budowanej aplikacji

**U2** Zna język programowania używany do budowania krytycznych aplikacji

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi dobrać właściwy język programowania do realizacji przedsięwzięcia informatycznego

**K2** Jest gotów do śledzenia najnowszych trendów w informatyce w dziedzinie konstrukcji języków programowania

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Metody algebraiczne kombinatoryki	2h
Wy2	Funkcje tworzące i szeregi potęgowe	2h
Wy3	Klasy kombinatoryczne	4h
Wy4	Gatunki kombinatoryczne	2h
Wy5	Funkcje zmiennej zespolonej	2h
Wy6	Całka krzywoliniowa zmiennej zespolonej	4h
Wy7	Analiza osobliwości	4h
Wy8	Algebraiczne osobliwości	4h
Wy9	Generowanie struktur losowych	4h
Wy10	Kombinatoryka Analityczne funkcji wielu zmiennych	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Proste funkcje tworzące	2h
Ćw2	Wykładnicze funkcje tworzące	4h
Ćw3	Całka krzywoliniowa i residua; twierdzenie Lagrange'a o inwersji	3h
Ćw4	Analiza osobliwości	4h
Ćw5	Osobliwości algebraiczne	2h
	Suma godzin	15h

### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Generowanie losowych permutacji i ciągów	3h
Lab2	Funkcje tworzące	3h
Lab3	Automaty skończone i gramatyki	3h
Lab4	Asymptotyki wzrostu i efekty oscylacyjne	3h
Lab5	Sampler Boltzmana	3h
	Suma godzin	15h

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K2	Brak
F2	U1-U2, K1-K2	Aktywność
F3	U1-U2, K1-K2	Aktywność
$P=0\%*F1+50\%*F2+50\%*F3$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. P. Flajolet, R. Sagewick, Analytic Combinatorics, Cambridge University Press, 2009
2. F. Bergeron, G. Labelle, P. Leroux, Introduction to the Theory of Species of Structures, 2011
3. Benjamin C. Pierce, Basic Category Theory for Computer Scientists, The MIT Press, 1991
4. S. Melczer, An Invitation to Analytic Combinatorics From One to Several Variable, Springer, 2021

### NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

prof. Jacek Cichoń

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Wprowadzenie do Kombinatoryki Analitycznej  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W02	C1	Wy1-Wy10	1 2 5 6
W2	K1_W01	C1	Wy1-Wy10	1 2 5 6
U1	K1_U07 K1_U13	C2 C3	Ćw1-Ćw5 Lab1-Lab5	3 4 5 6
U2	K1_U10	C2 C3	Ćw1-Ćw5 Lab1-Lab5	3 4 5 6
K1	K1_K01	C1 C2 C3	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw5 Lab1-Lab5	1 2 3 4 5 6
K2	K1_K02 K1_K06	C1 C2 C3	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw5 Lab1-Lab5	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Wprowadzenie do Kryptografii				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Introduction to Cryptography				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0845G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Podstawy programowania. Techniki kodowania. Elementarne prawdopodobieństwo i algebra. Arytmetyka modularna.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Słuchacze poznają podstawy współczesnej kryptografii.					
<b>C2</b> Opanowanie podstawowych technik i narzędzi wykorzystywanych w kryptografii.					



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna metody zapewniające poufność komunikacji.

**W2** Zna metody zapewniające integralność komunikacji.

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi wykorzystywać podstawowe narzędzia kryptograficzne.

**U2** Potrafi korzystać z bezpiecznych protokołów komunikacyjnych.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Rozumie konieczność stosowania technik kryptograficznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie.	2h
Wy2	Uwierzytelnienie i autoryzacja.	2h
Wy3	Tajność, prywatność.	2h
Wy4	Zaprzeczalność i niezaprzeczalność.	1h
Wy5	Spójność.	1h
Wy6	Kryptosystemy symetryczne i asymetryczne.	2h
Wy7	Infrastruktura klucza publicznego.	2h
Wy8	Funkcje pseudolosowe.	2h
Wy9	Jednokierunkowe funkcje skrótu.	2h
Wy10	Schematy szyfrowania.	3h
Wy11	Schematy podpisywania.	3h
Wy12	Schematy ustalania klucza.	2h
Wy13	Schematy zapewniające anonimowość.	2h
Wy14	Schematy przetwarzania w chmurach obliczeniowych.	2h
Wy15	Ataki na kryptosystemy.	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Rozwiązywanie problemów kryptograficznych.	30h
	Suma godzin	30h

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K1	Ocena aktywności i dyskusja ze słuchaczami.
F2	U1-U2, K1-K1	Średnia ocen z list zadań.
$P=20\%*F1+80\%*F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kryptografia w teorii i praktyce - Douglas R. Stinson.
2. Lecture Notes on Introduction to Cryptography, CMU, Vipul Goyal, dostępne online.
3. Handbook of Applied Cryptography, Paul C. van Oorschot , Scott A. Vanstone A. J. Menezes, dostępne online

### NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr hab. inż. Łukasz Krzywiecki

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Wprowadzenie do Kryptografii  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczycielski dydaktycznego**
W1	K1_W11	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
W2	K1_W11	C1	Wy1-Wy15	1 2 5 6
U1	K1_U20	C2	Ćw1-Ćw1	3 4 5 6
U2	K1_U20	C2	Ćw1-Ćw1	3 4 5 6
K1	K1_K01 K1_K02	C1 C2	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw1	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Wprowadzenie do Sztucznej Inteligencji				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Introduction to Artificial Intelligence				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0846G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	30	45		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1.2	1.8		
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)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Student zna podstawowe pojęcia z rachunku prawdopodobieństwa. Zna także podstawy analizy algorytmów.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Zapoznanie się z podstawami sztucznej inteligencji i stosowanymi w niej metodami.					
<b>C2</b> Opanowanie umiejętności projektowania algorytmów wykorzystujących sztuczną inteligencję.					
<b>C3</b> Opanowanie umiejętności tworzenia programów wykorzystujących sztuczną inteligencję.					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna formalne modele sztucznej inteligencji.

**W2** Zna podstawowe algorytmy przeszukiwania przestrzeni stanów.

**W3** Zna podstawowe algorytmy uczenia maszynowego.

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi efektywnie wykorzystać algorytmy przeszukiwania przestrzeni stanów.

**U2** Potrafi skonstruować efektywne klasyfikatory danych.

**U3** Potrafi uzasadnić efektywność zastosowanych algorytmów sztucznej inteligencji.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia związane ze sztuczną inteligencją bez odwoływania się do terminologii technicznej i naukowej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie.	2h
Wy2	Przeszukiwanie przestrzeni stanów - algorytm A gwiazdka.	4h
Wy3	Przeszukiwanie przestrzeni stanów - minimax i alfa-beta cięcia.	4h
Wy4	Wstęp do uczenia maszynowego.	2h
Wy5	Sieci neuronowe.	4h
Wy6	Klasteryzacja.	2h
Wy7	Drzewa decyzyjne.	2h
Wy8	Klasyfikacja Bayesa.	4h
Wy9	Metody oceny klasyfikatorów.	2h
Wy10	Automatyczne dowodzenie twierdzeń.	2h
Wy11	Podsumowanie wykładu. Kolokwium.	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Wprowadzenie do analizy.	1h
Ćw2	Przeszukiwanie przestrzeni stanów.	4h
Ćw3	Sieci neuronowe.	4h
Ćw4	Klasteryzacja.	2h
Ćw5	Drzewa decyzyjne.	2h
Ćw6	Klasyfikatory Bayesa.	2h
	Suma godzin	15h

### Forma zajęć - laboratorium

Lab1	Algorytm A gwiazdka.	3h
Lab2	Minimax z alfa-beta cięciami.	4h
Lab3	Sieci neuronowe.	4h
Lab4	Klasyfikatory.	4h
	Suma godzin	15h

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K1	Kolokwium.
F2	U1-U3, K1-K1	Aktywność na zajęciach.
F3	U1-U3, K1-K1	Ocena realizacji zadań programistycznych.
$P=30\%*F1+10\%*F2+60\%*F3$		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. S. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson Education Limited 2022 (ISBN: 1-292-40113-3)
2. G.F. Luger, Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving, Pearson 2009

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr Maciej Gębala

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Wprowadzenie do Sztucznej Inteligencji  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W04 K1_W05	C1	Wy1-Wy11	1 2 5 6
W2	K1_W03 K1_W04 K1_W05 K1_W06	C1	Wy1-Wy11	1 2 5 6
W3	K1_W01 K1_W04	C1	Wy1-Wy11	1 2 5 6
U1	K1_U01 K1_U07 K1_U08 K1_U10 K1_U13	C2 C3	Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab4	3 4 5 6
U2	K1_U01 K1_U07 K1_U08 K1_U12	C2 C3	Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab4	3 4 5 6
U3	K1_U01 K1_U08	C2 C3	Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab4	3 4 5 6
K1	K1_K01 K1_K05	C1 C2 C3	Wy1-Wy11 Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab4	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Wprowadzenie do Teorii Grafów				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Introduction to Graph Theory				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0847G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Podstawy analizy matematycznej, podstawy algebry liniowej, podstawy matematyki dyskretnej					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Zapoznanie się z podstawowymi pojęciami Teorii Grafów					
<b>C2</b> Nabranie praktycznej wprawy w posługiwaniu się obiektami i twierdzeniami Teorii Grafów przy rozwiązywaniu problemów algorytmicznych					



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia Teorii Grafów

**W2** Zna podstawowe algorytmy grafowe

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi wyrażać wybrane problemy w języku Teorii Grafów

**U2** Potrafi konstruować i analizować algorytmy z wykorzystaniem obiektów i twierdzeń Teorii Grafów

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Rozumie, że systemy rzeczywiste mogą być trafnie modelowane grafami

**K2** Rozumie, że wiele problemów optymalizacyjnych jest wyrażalna w języku teorii grafów

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie. Pojęcie grafu. Izomorfizm grafów. Lemat o uściskach dłoni. Twierdzenie Mantela.	2h
Wy2	Grafy eulerowskie. Algorytm Fluery'ego.	4h
Wy3	Grafy hamiltonowskie. Twierdzenie Orego. Twierdzenie Diraca.	2h
Wy4	Spójność krawędziowa. Spójność wierzchołkowa.	2h
Wy5	Lasy, drzewa.	2h
Wy6	Minimalne drzewo rozpinające. Algorytm Prima. Algorytm Kruskala.	2h
Wy7	Grafy planarne. Twierdzenie Eulera. Minor, minor topologiczny. Twierdzenie Kuratowskiego. Twierdzenie Wagnera.	4h
Wy8	Rodziny grafów rzadkich.	2h
Wy9	Kolorowanie wierzchołkowe grafów. Twierdzenie o czterech barwach. Twierdzenie Brooksa.	4h
Wy10	Kolorowanie krawędziowe grafów. Twierdzenie Vizinga. Twierdzenie Königa.	2h
Wy11	Przegląd grafowych problemów NP-trudnych.	2h
Wy12	Kolokwium.	2h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Graf, izomorfizm grafów.	2h
Ćw2	Lemat o uściskach dłoni. Twierdzenie Mantela.	2h
Ćw3	Ścieżki, drogi, cykle.	2h
Ćw4	Grafy eulerowskie.	2h
Ćw5	Grafy hamiltonowskie.	2h
Ćw6	Spójność krawędziowa. Spójność wierzchołkowa.	2h
Ćw7	Lasy, drzewa.	2h
Ćw8	Minimalne drzewo rozpinające.	2h
Ćw9	Grafy planarne.	4h
Ćw10	Rodziny grafów rzadkich.	2h
Ćw11	Kolorowanie wierzchołkowe grafów.	4h
Ćw12	Kolorowanie krawędziowe grafów.	2h
Ćw13	Grafowe problemy NP-trudne.	2h
	Suma godzin	30h

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W2, K1-K2	Kolokwium
F2	U1-U2, K1-K2	Kartkówki, aktywność
$P=60\%*F1+40\%*F2$		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. R.J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007
2. D.B. West, Introduction to Graph Theory, Pearson Education, Inc., 2001
3. B. Bollobás, Modern Graph Theory, Springer, 1998
4. M. Aigner, G. Ziegler, Dowody z książki, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002
5. J.A. Bondy, U.S.R. Marty, Graph Theory with Applications, North-Holland, 1976

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr inż. Małgorzata Sulkowska

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Wprowadzenie do Teorii Grafów  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W01 K1_W04 K1_W06	C1	Wy1-Wy12	1 3 4
W2	K1_W01 K1_W04 K1_W05 K1_W06	C1	Wy1-Wy12	1 3 4
U1	K1_U01 K1_U07	C2	Ćw1-Ćw13	2 3 4
U2	K1_U01 K1_U07 K1_U08	C2	Ćw1-Ćw13	2 3 4
K1	K1_K01 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw13	1 2 3 4
K2	K1_K01 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw13	1 2 3 4

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Wybrane Zagadnienia Algebry				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Selected Topics of Algebra				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0848G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Poznanie zastosowań algebry w praktycznych zagadnieniach.					
<b>C2</b> Zrozumienie obliczeniowych i algorytmicznych aspektów materiału omawianego na wykładzie.					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zna pojęcie przestrzeni unitarnej, twierdzenie spektralne. Rozumie metodę PCA i jej znaczenie.

**W2** Zna pojęcia, przestrzeni rzutowej, krzywej eliptycznej. Wie o zastosowaniach w kryptografii.

**W3** Zna pojęcie bazy Gröbnera ideału oraz algorytm jej wyznaczania. Wie o zastosowaniach.

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Potrafi wykonać algorytm PCA.

**U2** Potrafi wykonać działania w wybranych grupach na krzywej eliptycznej.

**U3** Potrafi wykonywać algorytm Buchbergera.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Rozumie znaczenie algebry w rozwiązywaniu praktycznych problemów.

### TREŚCI PROGRAMOWE

#### Forma zajęć - wykład

Wy1	Przestrzenie unitarne.	2h
Wy2	Przestrzeń probabilistyczna, zmienna losowa, kowariancja.	2h
Wy3	Analiza głównych składowych.	6h
Wy4	Grupy i ciała skończone.	2h
Wy5	Przestrzenie rzutowe.	2h
Wy6	Krzywe eliptyczne, działanie grupowe.	6h
Wy7	Pierścienie.	2h
Wy8	Pierścień wielomianów, twierdzenia Hilberta.	2h
Wy9	Bazy Gröbnera	6h
	Suma godzin	30h

#### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Wartości i wektory własne macierzy. Diagonalizacja.	2h
Ćw2	Rzut ortogonalny, ortogonalizacja. Macierze unitarne i hermitowskie.	2h
Ćw3	Analiza głównych składowych.	6h
Ćw4	Przestrzenie rzutowe, współrzędne jednorodne.	2h
Ćw5	Mnożenie i potęgowanie na krzywych eliptycznych. Protokół Diffiego–Hellmana.	6h
Ćw6	Pierścienie, ideały, baza ideału.	2h
Ćw7	Pierścień wielomianów, twierdzenie Hilberta.	4h
Ćw8	Bazy Gröbnera, algorytm Buchbergera.	6h
	Suma godzin	30h

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Rozwiązywanie zadań programistycznych
4. Tworzenie projektów programistycznych
5. Prezentacje multimedialne studentów
6. Konsultacje
7. Praca własna studentów
8. Referaty, zadania pisemne studentów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K1	Projekt, referat.
F2	U1-U3, K1-K1	Sprawdziany, odpowiedź ustna.
$P=50\%*F1+50\%*F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Białyński-Birula, Algebra, PWN, 2021.
2. A.I.Kostrikin, Wstęp do algebry. Algebra liniowa, PWN, 2012.
3. N. Koblitz, Algebraiczne aspekty kryptografii.
4. M. Dumnicki, T. Winiarski, Bzy Gröbnera, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej- Kraków 2007
5. W. Adams, P.Loustaunau, An Introduction to Grobner Bases, AMS 1997.
6. . J.S. Milne, Group Theory
7. Victor Shoup, A Computational Introduction to Number Theory and Algebra.

### NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr Krzysztof Majcher

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Wybrane Zagadnienia Algebry  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W01	C1	Wy1-Wy9	1 6 7 8
W2	K1_W01	C1	Wy1-Wy9	1 6 7 8
W3	K1_W01	C1	Wy1-Wy9	1 6 7 8
U1	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw8	2 3 4 5 6 7 8
U2	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw8	2 3 4 5 6 7 8
U3	K1_U07	C2	Ćw1-Ćw8	2 3 4 5 6 7 8
K1	K1_K02 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy9 Ćw1-Ćw8	1 2 3 4 5 6 7 8

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Wykład Monograficzny				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Monographic Lecture				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0849G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Opanowanie nowoczesnej wiedzy informatycznej					
<b>C2</b> Opanowanie praktycznych aspektów nowoczesnych technologii informatycznych					
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>					
Z zakresu wiedzy studenta:					
<b>W1</b> Opanowanie nowych idei informatycznych					
Z zakresu umiejętności studenta:					
<b>U1</b> Umie zastosować nowe koncepcje informatyczne					
Z zakresu kompetencji społecznych studenta:					
<b>K1</b> Rozumie potrzebę śledzenia nowych osiągnięć w Informatyce					



<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		
Wy1	Przedstawienie wybranych zagadnień współczesnej szeroko pojętej informatyki.	30h
	Suma godzin	30h
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
Ćw1	Praktyczne opanowanie omawianych na wykładach metod.	30h
	Suma godzin	30h
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny</li> <li>2. Wykład multimedialny</li> <li>3. Rozwiązywanie zadań i problemów</li> <li>4. Konsultacje</li> <li>5. Praca własna studentów</li> </ol>		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U1, K1-K1	Ocena realizacji zleconych zadań.
$P=30\%*F1+70\%*F2$		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Literatura zostanie podana na początku zajęć.</li> </ol>		
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT</b>		
dr Maciej Gębala		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Wykład Monograficzny  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W01 K1_W04	C1	Wy1-Wy1	1 2 4 5
U1	K1_U01 K1_U08	C2	Ćw1-Ćw1	3 4 5
K1	K1_K01 K1_K02 K1_K05	C1 C2	Wy1-Wy1 Ćw1-Ćw1	1 2 3 4 5

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Wykład Monograficzny - Algorytmika				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Monographic Lecture - Algorithms				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0850G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	30	45		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1.2	1.8		
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)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Opanowanie nowoczesnych technik algorytmicznych					
<b>C2</b> Praktyczna analiza nowoczesnych technik algorytmicznych					
<b>C3</b> Praktyczne opanowanie nowoczesnych narzędzi algorytmicznych					

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Opanowanie nowych technik algorytmicznych.

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Umie analizować i implementować aktualnie badane algorytmy

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Rozumie potrzebę ustawicznego podnoszenia swoich kompetencji zawodowych**TREŚCI PROGRAMOWE****Forma zajęć - wykład**

Wy1	Przedstawienie wybranych zagadnień współczesnej algorytmiki	30h
	Suma godzin	30h

**Forma zajęć - ćwiczenia**

Ćw1	Analiza i rozwiązywanie zadań algorytmicznych.	15h
	Suma godzin	15h

**Forma zajęć - laboratorium**

Lab1	Implementacja algorytmów przedstawionych na wykładzie.	15h
	Suma godzin	15h

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U1, K1-K1	Aktywność na ćwiczeniach
F3	U1-U1, K1-K1	Ocena przedstawionych implementacji algorytmów
$P=50\%*F1+20\%*F2+30\%*F3$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

1. Literatura zostanie podana na początku zajęć
---

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT
---

dr Maciej Gębala
------------------

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Wykład Monograficzny - Algorytmika  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer na- rzędzia dydaktycz- nego**
W1	K1_W01 K1_W04 K1_W05	C1	Wy1-Wy1	1 2 5 6
U1	K1_U01 K1_U06 K1_U08 K1_U10	C2 C3	Ćw1-Ćw1 Lab1-Lab1	3 4 5 6
K1	K1_K02 K1_K05	C1 C2 C3	Wy1-Wy1 Ćw1-Ćw1 Lab1-Lab1	1 2 3 4 5 6

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Wykład Monograficzny - Programowanie				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Monographic Lecture - Programming				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: I stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2024/2025				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SI0851G				
<b>Grupa zajęć</b>	: 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	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,72				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Omówienie nowych koncepcji/narzędzi programistycznych.					
<b>C2</b> Opanowanie praktycznych aspektów nowoczesnych technologii programistycznych omówionych na wykładzie.					

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy studenta:

**W1** Zapoznanie się z nowymi technikami programowania.

Z zakresu umiejętności studenta:

**U1** Praktyczne opanowanie nowych technik programowania omawianych na wykładzie

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

**K1** Rozumie potrzebę śledzenia nowych trendów w programowaniu.**TREŚCI PROGRAMOWE****Forma zajęć - wykład**

Wy1	Omówienie wybranych nowoczesnych narzędzi programistycznych	30h
	Suma godzin	30h

**Forma zajęć - laboratorium**

Lab1	Praktyczne zastosowanie narzędzi programistycznych omawianych na wykładzie.	30h
	Suma godzin	30h

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań programistycznych
4. Konsultacje
5. Praca własna studentów

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U1, K1-K1	Ocena zadań programistycznych
P=50%*F1+50%*F2		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Literatura zostanie podana na początku zajęć

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**

dr Maciej Gębala



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
Wykład Monograficzny - Programowanie  
Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczyciela dydaktycznego**
W1	K1_W05 K1_W07	C1	Wy1-Wy1	1 2 4 5
U1	K1_U01 K1_U10 K1_U11	C2	Lab1-Lab1	3 4 5
K1	K1_K01 K1_K02	C1 C2	Wy1-Wy1 Lab1-Lab1	1 2 3 4 5