



Karty przedmiotów do programu studiów kierunku

INFORMATYKA

**studia pierwszego stopnia
profil ogólnoakademicki
przedmioty specjalnościowe**



Spis treści

Zakres Cyberbezpieczeństwo	3
Inżynieria oprogramowania w cyberbezpieczeństwie 1	4
Bezpieczeństwo systemów informatycznych	8
Bezpieczeństwo Komunikacji Elektronicznej	12
Inżynieria oprogramowania w cyberbezpieczeństwie 2	15
Projekt zespołowy dla cyberbezpieczeństwa	18
Techniki tworzenia bezpiecznego oprogramowania	21
Programowanie narzędzi cyberbezpieczeństwa	25
Organizacyjne aspekty cyberbezpieczeństwa	28
Analiza zagrożeń i testowanie zabezpieczeń	31
Zakres Grafika komputerowa	34
Inżynieria oprogramowania w grafice komputerowej 1	35
Programowanie grafiki komputerowej	39
Architektury procesorów graficznych	43
Inżynieria oprogramowania w grafice komputerowej 2	46
Projekt zespołowy dla grafiki komputerowej	49
Algorytmy grafiki komputerowej	53
Podstawy programowania gier	56
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	59
Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona	63
Zakres Systemy Informacyjne	66
Inżynieria oprogramowania 1	67
Aplikacje Mobilne	71
Informatyczne systemy zarządzania	74
Inżynieria oprogramowania 2	77
Projekt zespołowy	80
Zaawansowane aplikacje frontendowe	84
Inżynieria systemów informacyjnych	88
Modelowanie i analiza procesów biznesowych	92
Nowoczesne systemy przetwarzania danych	96
Zakres Teleinformatyka	99
Inżynieria oprogramowania w teleinformatyce 1	100
Programowanie sieciowe	104
Technologie IoT	107
Podstawy routingu i przełączania	110
Inżynieria oprogramowania w teleinformatyce 2	113
Projekt zespołowy dla teleinformatyki	116
Sieci korporacyjne	119
Analityka Big Data	123
Implementacje zaawansowanych rozwiązań teleinformatycznych	126
Wirtualizacja i konteneryzacja	130



Zakres Cyberbezpieczeństwo

Przedmiot	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekty	Inne	RAZEM	Egzaminy	ECTS
Semestr 5								
Inżynieria oprogramowania w cyberbezpieczeństwie 1	30		30			60	1	5
Bezpieczeństwo systemów informatycznych	30		30	15		75	1	6
Bezpieczeństwo komunikacji elektronicznej	30			15		45		3
Semestr 6								
Inżynieria oprogramowania w cyberbezpieczeństwie 2				15		15		1
Projekt zespołowy dla cyberbezpieczeństwa				45		45		3
Techniki tworzenia bezpiecznego oprogramowania	30			30		60	1	4
Programowanie narzędzi cyberbezpieczeństwa	15		30			45	1	4
Semestr 7								
Organizacyjne aspekty cyberbezpieczeństwa	30		15			45		3
Analiza zagrożeń i testowanie zabezpieczeń	30		30	15		75		5



KARTA PRZEDMIOTU Inżynieria oprogramowania w cyberbezpieczeństwie 1

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-507C
	studia niestacjonarne:	E-I1N-604C
Nazwa przedmiotu	Inżynieria oprogramowania w cyberbezpieczeństwie 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Software engineering in cybersecurity 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Cyberbezpieczeństwo
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Arkadiusz Chrobot dr inż. Adam Krechowicz
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr V
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Programowanie obiektowe 2
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		5

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zagadnienia związane z pracą w zespole opracowującym projekt informatyczny.	INF1_W14
	W02	Student zna i rozumie zagadnienia związane z projektowaniem i tworzeniem oprogramowania, w tym kwestie dotyczące cyberbezpieczeństwa.	INF1_W14
	W03	Student zna i rozumie zagadnienia związane z weryfikacją i zatwierdzaniem oprogramowania, w tym kwestie dotyczące testowania zabezpieczeń.	INF1_W14
	W04	Student zna i rozumie semantykę języka UML.	INF1_W14
	W05	Student zna i rozumie wzorce projektowe GoF: konstrukcyjne, strukturalne, czynnościowe.	INF1_W14
Umiejętności	U01	Student umie czytać diagramy w notacji UML oraz używać ich do modelowania oprogramowania.	INF1_U14
	U02	Student potrafi praktycznie zastosować wzorce projektowe GoF.	INF1_U14
	U03	Student potrafi piastować różne role w zespole tworzącym oprogramowanie.	INF1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do obiektywnej oceny swojej roli w projekcie informatycznym, zna wiążącą się z nią odpowiedzialność.	INF1_K03
	K02	Student jest gotów do obiektywnej oceny pomysłów swoich oraz innych osób.	INF1_K01
	K03	Student jest gotów do rozpoznawania potrzeb osób spoza branży informatycznej w zakresie funkcji tworzonego oprogramowania.	INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania (definicja inżynierii oprogramowania, podstawowe pojęcia). 2. Unified Modeling Language (diagramy strukturalne, behawioralne i interakcji). 3. Metody zwinne (przegląd wybranych metod zwinnego (ang. <i>agile</i>) wytwarzania oprogramowania). 4. Inżynieria wymagań (definicja wymagań, kategorie wymagań, metody gromadzenia, analizowania i zarządzania wymaganiami, bezpieczeństwo jako wymaganie). 5. Projektowanie architektoniczne oprogramowania (czynności projektowania architektonicznego, przegląd wybranych architektur oprogramowania, architektura oprogramowania, a bezpieczeństwo). 6. Wzorce projektowe GoF (wzorce konstrukcyjne, strukturalne i operacyjne). 7. Testowanie oprogramowania (weryfikacja i zatwierdzanie oprogramowania, metody testowania, klasyfikacje testów, weryfikacja bezpieczeństwa, metody formalne).
laboratorium	1. Modelowanie perspektywy przypadków użycia systemu. 2. Modelowanie perspektywy projektowej systemu (wykorzystanie wzorców konstrukcyjnych, strukturalnych i czynnościowych). 3. Modelowanie perspektywy implementacyjnej systemu



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Ocena realizacji zadań, obserwacja, dyskusja
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
U01						X
U02						X
U03						X
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów na egzaminie. Uzyskanie oceny pozytywnej z laboratorium jako warunek przystąpienia do egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z realizacji zadań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30	0	30	0	0	18	0	18	0	0	h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	0	2	0	0	4	0	2	0	0	h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					1,68					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59					83					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,36					3,32					ECTS



7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	62,5	62,5	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,50	2,50	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125	125	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5		ECTS

LITERATURA

1. Ian Sommerville „Inżynieria oprogramowania”, PWN, Warszawa 2020.
2. Adam Roman „Testowanie i jakość oprogramowania”, PWN, Warszawa 2015.
3. Erich Gamma, Richard Helm, John Vlissides, Ralph Johnson „Wzorce projektowe: Elementy
4. oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku”, Helion, Gliwice 2021.



KARTA PRZEDMIOTU Bezpieczeństwo systemów informatycznych

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-508C
	studia niestacjonarne:	E-I1N-605C
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo systemów informatycznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer Systems Security	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Cyberbezpieczeństwo
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Arkadiusz Chrobot, mgr inż. Michał Młodawski
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	Studia stacjonarne	semestr V
	Studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Sieci komputerowe, Podstawy cyberbezpieczeństwa
Egzamin (TAK/NIE)		TAK
Liczba punktów ECTS		6

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	Studia stacjonarne:	30		30	15	
	Studia niestacjonarne:	18		18	9	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zasady bezpieczeństwa systemów komputerowych oraz sieci teleinformatycznych, w tym teoretyczne podstawy kryptografii.	INF1_W13 INF1_W16
	W02	Student zna i rozumie modele i standardy bezpieczeństwa oraz metody zarządzania ryzykiem.	INF1_W16
	W03	Student zna i rozumie zagrożenia wynikające z braku funkcjonowania lub nieprawidłowego działania systemów informatycznych oraz metody przeciwdziałania zagrożeniom.	INF1_W16
	W04	Student zna i rozumie praktyczne rozwiązania stosowane w obszarach cyberbezpieczeństwa, w tym systemy monitoringu i reagowania na incydenty.	INF1_W16
Umiejętności	U01	Student potrafi dbać o bezpieczeństwo systemów komputerowych, w tym konfigurować bezpieczne usługi sieciowe i kanały komunikacji.	INF1_U13 INF1_U16
	U02	Student potrafi identyfikować luki w zabezpieczeniach infrastruktury informatycznej oraz wykrywać ataki i chronić dane przed nieuprawnionym dostępem.	INF1_U16
	U03	Student potrafi wykorzystywać narzędzia informatyczne wspierające bezpieczeństwo systemów komputerowych.	INF1_U16
	U04	Student potrafi przeprowadzać audyt bezpieczeństwa systemów informatycznych oraz opracowywać procedury reagowania na incydenty bezpieczeństwa.	INF1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej w obszarze cyberbezpieczeństwa oraz ponoszenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo systemów.	INF1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
Wykład	• Cyberbezpieczeństwo i pojęcia bezpieczeństwa systemów informatycznych • Modele i standardy bezpieczeństwa dotyczące cyberbezpieczeństwa w systemach informatycznych • Bezpieczeństwo sieci komputerowych i protokoły bezpieczeństwa sieciowego • Ochrona sieci i systemy zabezpieczeń sieciowych • Kryptografia w bezpieczeństwie systemów i algorytmy szyfrowania • Bezpieczeństwo systemów operacyjnych i kontrola dostępu • Bezpieczeństwo aplikacji i zagrożenia bezpieczeństwa aplikacji • Ataki na aplikacje i ich zabezpieczenia • Monitoring systemów informatycznych i architektura systemów monitoringu • Monitoring infrastruktury i wykrywanie anomalii • Zarządzanie incydentami bezpieczeństwa i metodologia reagowania na incydenty • Analiza zagrożeń i metody gromadzenia informacji o zagrożeniach • Bezpieczeństwo w chmurze obliczeniowej • Perspektywy bezpieczeństwa systemów informatycznych i nadchodzące trendy
Laboratorium	• Konfiguracja środowiska testowego i narzędzia bezpieczeństwa • Analiza ruchu sieciowego i wykrywanie zagrożeń • Skanowanie podatności i zarządzanie ryzykiem • Implementacja mechanizmów kryptograficznych • Konfiguracja zabezpieczeń sieciowych



	- Etyczne hakowanie i techniki rekonesansu - Testowanie bezpieczeństwa aplikacji i wykonywanie ataków na nie - Bezpieczeństwo systemów operacyjnych - Bezpieczeństwo baz danych i bezpieczne programowanie - Zarządzanie incydentami bezpieczeństwa - Wdrażanie systemów monitoringu bezpieczeństwa - Bezpieczeństwo kontenerów i środowisk wirtualnych - Integracja technik bezpieczeństwa i weryfikacja
Projekt	Tematyka zagadnień projektowych obejmuje stworzenie systemów do monitorowania bezpieczeństwa, wykrywania zagrożeń, zabezpieczania infrastruktury oraz ochrony aplikacji i danych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01		X				
W02		X	X			
W03		X	X			
W04		X	X			
U01				X	X	
U02			X	X	X	
U03			X	X	X	
U04				X	X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
Wykład	Egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego.
Laboratorium	Zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów i z zadań laboratoryjnych.
Projekt	Zaliczenie z oceną	Aktywny udział w pracach zespołu projektowego, terminowe oddanie pracy zaliczeniowej i uzyskanie minimum oceny dostatecznej z projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30	15		18		18	9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	81					51					h



4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	3.24	2.04	ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	69	99	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2.76	3.96	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	45	27	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1.80	1.08	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150	150	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	6		ECTS

LITERATURA

1. Brooks C.J., Grow Ch., Craig P.A., Short D., (2018), *Cybersecurity Essentials*, Wiley, Hoboken, ISBN: 9781119362395.
2. Schneier B., (2015), *Applied Cryptography: Protocols, Algorithms and Source Code in C* (20th Anniversary Edition), Wiley, Hoboken, ISBN: 9781119096726.
3. Stallings W., Brown L., (2023), *Computer Security: Principles and Practice* (5th Edition), Pearson, Boston, ISBN: 9780138091675.
4. Sikorski M., Honig A., (2012), *Practical Malware Analysis: The Hands-On Guide to Dissecting Malicious Software*, No Starch Press, San Francisco, ISBN: 9781593272906.
5. Hadnagy Ch., (2018), *Social Engineering: The Science of Human Hacking* (2nd Edition), Wiley, Hoboken, ISBN: 9781119433385.
6. Anderson R., (2020), *Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems* (3rd Edition), Wiley, Indianapolis, ISBN: 9781119642787.
7. Mitnick K., Simon W., (2002), *The Art of Deception: Controlling the Human Element of Security*, Wiley, Indianapolis, ISBN: 9780471237129.



KARTA PRZEDMIOTU Bezpieczeństwo Komunikacji Elektronicznej

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-509C
	studia niestacjonarne:	E-I1N-606C
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo Komunikacji Elektronicznej	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electronic Communication Security	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Cyberbezpieczeństwo
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Radosław Belka mgr inż. Michał Zawadzki
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr V
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Podstawy cyberbezpieczeństwa, Sieci Komputerowe
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		3

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30			15	
	studia niestacjonarne:	18			9	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę w zakresie metod i protokołów szyfrowania transmisji danych.	INF1_W13 INF1_W16
	W02	Student zna i rozumie tematykę związaną z algorytmiką zapewniającą bezpieczeństwo komunikacji elektronicznej.	INF1_W16
	W03	Student ma wiedzę odnośnie testów bezpieczeństwa, w szczególności technik wykrywania podatności i oceny skuteczności zastosowanych mechanizmów ochrony.	INF1_W16
Umiejętności	U01	Student potrafi zaprojektować i zaimplementować bezpieczny kanał komunikacji elektronicznej z wykorzystaniem odpowiednich mechanizmów kryptograficznych.	INF1_U09 INF1_U13 INF1_U16
	U02	Student potrafi przeprowadzić testy bezpieczeństwa systemów komunikacji elektronicznej, identyfikować podatności i interpretować ich wpływ na poufność, integralność oraz dostępność danych.	INF1_U16
	U03	Student potrafi dobrać oraz skonfigurować narzędzia i protokoły służące do ochrony transmisji danych, takie jak TLS, VPN, PGP lub S/MIME.	INF1_U09 INF1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi pracować w zespole i wspólnie dzielić się realizacją poszczególnych etapów projektu.	INF1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
Wykład	Podstawy bezpieczeństwa komunikacji elektronicznej. Rola warstwy sesji i aplikacji modelu komunikacyjnego. Mechanizmy szyfrowania i uwierzytelniania. Kluczowe protokoły i narzędzia, m.in. TLS, VPN, PGP i S/MIME. Zagadnienia związane z testowaniem bezpieczeństwa transmisji oraz analizą podatności systemów komunikacyjnych.
Projekt	Zaprojektowanie i stworzenie funkcjonalnego prototypu komunikatora, który zapewnia bezpieczną wymianę informacji pomiędzy użytkownikami. Aplikacja powinna wykorzystywać mechanizmy kryptograficzne, takie jak szyfrowanie end-to-end, protokoły uwierzytelniania oraz metody zapewniające integralność danych. Projekt powinien również uwzględniać logowanie zdarzeń bezpieczeństwa oraz podstawowe testy odporności na typowe ataki.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje bezpośrednie i wzajemne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01						X



FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia
projekt	zaliczenie z oceną	Poprawna realizacja i demonstracja projektu

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30			15		18			9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			3		2			3		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,96					1,24					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					44					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,04					1,76					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

1. Stallings W., Brown L. (2019): Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka. Wyd. Helion
2. Serafin M. (2021), Sieci VPN. Zdalna praca i bezpieczeństwo danych - ebook epub, Wyd. Helion
3. Oppliger, R. (2023), SSL and TLS: Theory and Practice, 3rd Edition, Artech,



KARTA PRZEDMIOTU Inżynieria oprogramowania w cyberbezpieczeństwie 2

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-605C
	studia niestacjonarne:	E-I1N-702C
Nazwa przedmiotu	Inżynieria oprogramowania w cyberbezpieczeństwie 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Software engineering in cybersecurity 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Cyberbezpieczeństwo
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Arkadiusz Chrobot dr inż. Adam Krechowicz
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		Inżynieria oprogramowania 1
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		1

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	0	0	0	15	0
	studia niestacjonarne:	0	0	0	9	0



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zagadnienia związane z pracą w zespole opracowującym projekt informatyczny.	INF1_W14
	W02	Student zna i rozumie zagadnienia związane z projektowaniem i tworzeniem oprogramowania, w tym kwestie dotyczące cyberbezpieczeństwa.	INF1_W14
	W03	Student zna i rozumie zagadnienia związane z weryfikacją i zatwierdzaniem oprogramowania, w tym kwestie dotyczące testowania zabezpieczeń.	INF1_W14
	W04	Student zna i rozumie semantykę języka UML.	INF1_W14
	W05	Student zna i rozumie wzorce projektowe GoF: konstrukcyjne, strukturalne, czynnościowe.	INF1_W14
Umiejętności	U01	Student umie czytać diagramy w notacji UML oraz używać ich do modelowania oprogramowania.	INF1_U14
	U02	Student potrafi praktycznie zastosować wzorce projektowe GoF.	INF1_U14
	U03	Student potrafi piastować różne role w zespole tworzącym oprogramowanie.	INF1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do obiektywnej oceny swojej roli w projekcie informatycznym, zna wiążącą się z nią odpowiedzialność.	INF1_K03
	K02	Student jest gotów do obiektywnej oceny pomysłów swoich oraz innych osób.	INF1_K01
	K03	Student jest gotów do rozpoznawania potrzeb osób spoza branży informatycznej w zakresie funkcji tworzonego oprogramowania.	INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
projekt	Studenci wykonują zadanie w wieloosobowym zespole. Jego przedmiotem jest wykonanie oprogramowania o stopniu złożoności wymagającym zastosowania wiedzy i metod z zakresu współczesnej inżynierii oprogramowania. Szczególny nacisk położony jest na kwestie związane z bezpieczeństwem. Wykonanie zadania wymaga od studentów przeprowadzenia typowych czynności realizowanych w ramach projektu tworzenia oprogramowania, takich jak specyfikacja wymagań, projektowanie architektury, implementacji, opracowania testów. W trakcie zajęć każdy ze studentów powinien poznać metody pracy zespołu wytwarzającego oprogramowanie, typowe role poszczególnych jego członków oraz zakres ich odpowiedzialności.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja nt. projektu
W01				X		
W02				X		
W03				X		
W04				X		
W05				X		
U01				X		



U02				X		
U03				X		
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane oprogramowanie, dokumentację do niego i obronę projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
					15					9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)				2					2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	17					11					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,68					0,44					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,32					0,56					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

1. Ian Sommerville „Inżynieria oprogramowania”, PWN, Warszawa 2020.
2. Adam Roman „Testowanie i jakość oprogramowania”, PWN, Warszawa 2015.
3. Erich Gamma, Richard Helm, John Vlissides, Ralph Johnson „Wzorce projektowe: Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku”, Helion, Gliwice 2021.



KARTA PRZEDMIOTU Projekt zespołowy dla cyberbezpieczeństwa

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-606C
	studia niestacjonarne:	E-I1N-804C
Nazwa przedmiotu	Projekt zespołowy dla cyberbezpieczeństwa	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Team project for cybersecurity	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Cyberbezpieczeństwo
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Mirosław Piąza
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VIII
Wymagania wstępne		Sieci komputerowe, Podstawy cyberbezpieczeństwa
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		3

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:				45	
	studia niestacjonarne:				27	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę w zakresie technik projektowania zabezpieczeń oraz ich implementacji w różnych środowiskach	INF1_W02
	W02	Student ma wiedzę, umożliwiającą ocenę przydatności danego podejścia do rozwiązania konkretnego problemu inżynierskiego	INF1_W02
Umiejętności	U01	Student potrafi pracować w zespole, dzielić zadania oraz szacować czas ich wykonania	INF1_U01 INF1_U02
	U02	Student potrafi opracować dokumentację, dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego	INF1_U01 INF1_U02
	U03	Student potrafi samodzielnie analizować proste problemy związane z przygotowywanym projektem, poczynając od precyzyjnego sformułowania i oceny złożoności, poprzez specyfikację, wskazanie różnych rozwiązań po szczegóły realizacji	INF1_U01 INF1_U02
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do współorganizowania pracy zespołowej, przyjmując w projekcie różne role	INF1_K02 INF1_K03
	K02	Student jest gotów do odpowiedniego zdefiniowania priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	INF1_K02 INF1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
projekt	Tematyka zadań projektowych obejmuje następujące zagadnienia: - Analizę literatury w zakresie dotychczas stosowanych rozwiązań dotyczących zadanego problemu inżynierskiego. - Analizę oraz dobranie odpowiednich technik umożliwiających skuteczną realizację zadanego problemu wraz z uzasadnieniem dokonanych wyborów. - Projekt opracowanego systemu/zadania wraz z opisem zastosowanych technik oraz narzędzi. - Przygotowanie dokumentacji projektowej, która w sposób szczegółowy opisuje wykonany projekt wraz z założeniami projektowymi – dokumentacja przygotowana jest samodzielnie przez zespół realizujący projekt. - Opis sposobu implementacji opracowanego rozwiązania wraz z instrukcją obsługi. - Analiza dalszych możliwości rozwoju przygotowanego rozwiązania. - Prezentacja opracowanego rozwiązania.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
U01				X	X	
U02				X	X	
U03				X	X	
K01						X
K02						X



FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie przynajmniej 50% punktów z realizowanego projektu, w tym za aktywny udział w pracach zespołu roboczego, uzyskanie pozytywnej oceny z prezentacji projektu na forum grupy oraz wykonanie projektu (wraz ze sprawozdaniem, dokumentacją projektową).

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)				45					27		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego				2					2		h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	47					29					h
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	1,88					1,16					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy	28					46					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,12					1,84					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	75					75					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,0					3,0					ECTS
10.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS



KARTA PRZEDMIOTU Techniki tworzenia bezpiecznego oprogramowania

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-607C
	studia niestacjonarne:	E-I1N-704C
Nazwa przedmiotu	Techniki tworzenia bezpiecznego oprogramowania	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Secure Software Development Techniques	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Cyberbezpieczeństwo
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Arkadiusz Chrobot, mgr inż. Michał Młodawski
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	Studia stacjonarne	semestr VI
	Studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Programowanie obiektowe 2, Inżynieria oprogramowania 1, Bezpieczeństwo systemów informatycznych
Egzamin (TAK/NIE)		TAK
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	Studia stacjonarne:	30			30	
	Studia niestacjonarne:	18			18	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie pojęcia, standardy i metodologie związane z bezpieczeństwem oprogramowania oraz cykl życia bezpiecznego oprogramowania.	INF1_W09 INF1_W16
	W02	Student zna i rozumie najczęstsze zagrożenia bezpieczeństwa i podatności oprogramowania oraz techniki ich eliminacji.	INF1_W09 INF1_W16
	W03	Student zna i rozumie metody modelowania zagrożeń, analizy ryzyka i tworzenia planów łagodzenia ryzyka w projektach informatycznych.	INF1_W14 INF1_W16
	W04	Student zna i rozumie mechanizmy zapewniania bezpieczeństwa w architekturze aplikacji webowych, mobilnych i interfejsów programistycznych.	INF1_W14 INF1_W16
	W05	Student zna i rozumie zasady integracji bezpieczeństwa w procesie wytwarzania oprogramowania.	INF1_W14 INF1_W16
Umiejętności	U01	Student potrafi identyfikować i analizować zagrożenia bezpieczeństwa oprogramowania oraz projektować odpowiednie mechanizmy ochronne.	INF1_U09 INF1_U16
	U02	Student potrafi implementować zabezpieczenia przed typowymi podatnościami w aplikacjach webowych i mobilnych.	INF1_U09 INF1_U16
	U03	Student potrafi przeprowadzać testy bezpieczeństwa oprogramowania z wykorzystaniem różnych technik i analizować ich wyniki.	INF1_U16
	U04	Student potrafi integrować mechanizmy bezpieczeństwa w procesach ciągłej integracji i automatyzować testy bezpieczeństwa.	INF1_U14 INF1_U16
	U05	Student potrafi projektować systemy monitorowania bezpieczeństwa i reagowania na incydenty.	INF1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do działania w sposób profesjonalny i etyczny w zakresie bezpieczeństwa systemów informatycznych.	INF1_K03
	K02	Student jest gotów do krytycznej oceny zagrożeń bezpieczeństwa i uznania znaczenia wiedzy eksperckiej w ich rozwiązywaniu.	INF1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
Wykład	• Bezpieczeństwo oprogramowania - cykl życia bezpiecznego oprogramowania, pojęcia i standardy bezpieczeństwa • Zagrożenia bezpieczeństwa i podatności oprogramowania - najczęstsze błędy programistyczne i sposoby ich eliminacji • Modelowanie zagrożeń i analiza ryzyka - identyfikacja zagrożeń i podatności, metody modelowania, tworzenie planów łagodzenia ryzyka • Bezpieczeństwo architektury aplikacji webowych, mobilnych i interfejsów programistycznych - ochrona przed atakami, zabezpieczanie interfejsów, zarządzanie sesjami • Integracja bezpieczeństwa w procesie wytwarzania oprogramowania - bezpieczeństwo w projektowaniu, automatyzacja testów bezpieczeństwa, zarządzanie podatnościami



	- Metody testowania bezpieczeństwa oprogramowania - techniki testowania statycznego i dynamicznego, automatyzacja testów bezpieczeństwa, analiza wyników - Monitorowanie bezpieczeństwa i reagowanie na incydenty - projektowanie systemów logowania i monitorowania, wykrywanie anomalii, tworzenie planów reagowania
Projekt	Tematyka projektu obejmuje stworzenie bezpiecznej aplikacji, która będzie implementować mechanizmy ochrony przed podatnościami, posiadać system uwierzytelniania i autoryzacji oraz realizować procesy bezpiecznego wytwarzania oprogramowania. Projekt realizowany w zespołach obejmuje pełny cykl życia bezpiecznego oprogramowania od modelowania zagrożeń, przez implementację zabezpieczeń, konfigurację procesów ciągłej integracji z automatycznymi testami bezpieczeństwa, po monitorowanie i reagowanie na incydenty.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
U01					X	
U02					X	
U03					X	
U04					X	
U05					X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
Wykład	Egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego.
Projekt	Zaliczenie z oceną	Aktywny udział w pracach zespołu projektowego, terminowe oddanie pracy zaliczeniowej i uzyskanie minimum oceny dostatecznej z projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30			30		18			18		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			2		4			2		h



3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66	42	h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64	1,68	ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	34	58	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,36	2,32	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	50	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0	2,0	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4		ECTS

LITERATURA

1. Hoffman A., (2024), *Web Application Security: Exploitation and Countermeasures for Modern Web Applications*, O'Reilly Media, Sebastopol. ISBN: 9781098143930
2. Kohnfelder L., (2021), *Designing Secure Software: A Guide for Developers*, No Starch Press, San Francisco. ISBN: 9781718501928
3. Sehgal V.V., (2023), *Implementing DevSecOps Practices: Understand application security testing and secure coding by integrating SAST and DAST*, Packt Publishing, Birmingham. ISBN: 9781803231495
4. Hoffman A. (2020), *Bezpieczeństwo nowoczesnych aplikacji internetowych. Przewodnik po zabezpieczeniach*, Helion, Gliwice. ISBN: 9788328370050
5. Aleks N., Farhi D., (2023), *Black Hat GraphQL: Attacking Next Generation APIs*, No Starch Press, San Francisco. ISBN: 9781718502840
6. Suehring S., (2024), *Learning DevSecOps: A Practical Guide to Processes and Tools*, O'Reilly Media, Sebastopol. ISBN: 978109814486-9
7. Tarandach I., Coles M., (2020), *Threat Modeling: A Practical Guide for Development Teams*, O'Reilly Media, Sebastopol. ISBN: 9781492056008



KARTA PRZEDMIOTU Programowanie narzędzi cyberbezpieczeństwa

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-608C
	studia niestacjonarne:	E-I1N-703C
Nazwa przedmiotu	Programowanie narzędzi cyberbezpieczeństwa	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Programming of Cybersecurity Tools	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Cyberbezpieczeństwo
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki
Koordynator przedmiotu	dr inż. Michał Łaskawski
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		Programowanie obiektowe, Systemy operacyjne, Systemy inteligentne, Podstawy cyberbezpieczeństwa.
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		30		
	studia niestacjonarne:	9		18		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zaawansowane techniki programowania i administrowania systemami komputerowymi. Zna API systemów operacyjnych, wielowątkowość oraz protokoły sieciowe wykorzystywane przy tworzeniu aplikacji bezpieczeństwa.	INF1_W08 INF1_W09 INF1_W16
	W02	Student zna i rozumie zasady bezpieczeństwa systemów oraz sieci komputerowych i podstawy kryptografii. Rozumie typowe zagrożenia, metody ich wykrywania i przeciwdziałania, w tym IDS i platformy XDR. Zna praktyczne narzędzia oraz standardy stosowane w ochronie danych.	INF1_W16
Umiejętności	U01	Student potrafi implementować oprogramowanie w językach wysokiego i niskiego poziomu, kompilować je, debugować oraz stosować statyczną i dynamiczną analizę kodu do wykrywania podatności. Student potrafi wykorzystywać fuzzing i techniki hardeningu, aby ograniczać ryzyko luk bezpieczeństwa w całym cyklu wytwarzania oprogramowania.	INF1_U08 INF1_U09 INF1_U16
	U02	Student potrafi konfigurować bezpieczne usługi sieciowe i kanały komunikacyjne oraz wykrywać i klasyfikować incydenty z użyciem systemów IDS/XDR. Student potrafi stosować nowoczesne techniki kryptografii do ochrony danych przed nieuprawnionym dostępem.	INF1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do krytycznej oceny swoich kwalifikacji i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.	INF1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawy bezpiecznego programowania. Analiza programów, które wykorzystują podatności i tworzenia łańcuchów. Analiza statystyczna, dynamiczna i fuzzing. Inżynieria wsteczna i analiza złośliwego oprogramowania. Kryptografia aplikacyjna. Telemetria defensywna i XDR. Uczenie maszynowe w narzędziach cyberbezpieczeństwa.
laboratorium	Elementy bezpiecznego programowania. Błędy i łańcuchy. Fuzzing. Elementy inżynierii wstecznej. Analiza oprogramowania typu malware. Kryptografia w praktyce. Telemetria defensywna. Metody uczenia maszynowego w cyberbezpieczeństwie.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01		X				
W02		X				
U01			X			
U02			X			
K01						X



FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zalicznego

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15		30			9		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,04					1,32					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	49					67					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,96					2,68					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	66,67					66,67					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,67					2,67					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Seitz J., Arnold T. (2021), Black Hat Python, 2nd Ed., No Starch Press, literatura podstawowa
2. Andriessse D., (2019), Practical Binary Analysis, No Starch Press, literatura podstawowa
3. Sutton M., Greene A., Amini P., (2018), Fuzzing for Software Security Testing and Quality Assurance, 3rd Ed., Artech House, literatura podstawowa
4. Sikorski M., Honig A. (2012), Practical Malware Analysis, No Starch Press, literatura uzupełniająca
5. Aumasson J.P., (2023), Serious Cryptography, 2nd Ed., No Starch Press, literatura uzupełniająca



KARTA PRZEDMIOTU Organizacyjne aspekty cyberbezpieczeństwa

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-703C
	studia niestacjonarne:	E-I1N-705C
Nazwa przedmiotu	Organizacyjne aspekty cyberbezpieczeństwa	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Organisational aspects of cybersecurity	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Cyberbezpieczeństwo
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Justyna Kęczkowska, dr inż. Joanna Rudawska
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VII
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		Sieci komputerowe Systemy operacyjne
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		3

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		15		
	studia niestacjonarne:	18		9		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna standardy, regulacje prawne i dobre praktyki dotyczące zarządzania bezpieczeństwem informacji (ISO 27001, NIST CSF, KSC, RODO).	INF1_W16
Umiejętności	U01	Student umie przygotować dokumenty polityki bezpieczeństwa i procedury operacyjne. Potrafi przeprowadzić szacowanie ryzyka i zaplanować środki zaradcze	INF1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do pracy w zespole ds. bezpieczeństwa, komunikując się z interesariuszami	INF1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Modele i ramy cyberbezpieczeństwa 2. Standard ISO/IEC 27001:2022 3. Standard NIST Cybersecurity Framework 4. Krajowy System Cyberbezpieczeństwa (KSC) i obowiązki podmiotów kluczowych 5. RODO a bezpieczeństwo informacji 6. Zarządzanie ryzykiem – metodyki, matryce ryzyka 7. Polityka bezpieczeństwa i procedury – projektowanie i wdrażanie 8. Zarządzanie incydentami 9. Kontrola dostępu i zarządzanie tożsamością 10. Audyt i ciągłe doskonalenie Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji (SZBI) – Kluczowe Wskaźniki Efektywności (KPI)
laboratorium	1. Budowa rejestru aktywów i klasyfikacja informacji 2. Szacowanie ryzyka przy użyciu metody FAIR / ISO 27005 3. Projekt polityki bezpieczeństwa dla średniej wielkości firmy 4. Opracowanie planu reagowania na incydent (IRP) 5. Etyczne aspekty cyberbezpieczeństwa -prezentacja projektu

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
U01			X		X	
K01					X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z testu zaliczeniowego przeprowadzanego na zajęciach
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie wszystkich zaplanowanych ćwiczeń laboratoryjnych, oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50 % punktów ze 100 punktów możliwych do zdobycia w trakcie zajęć



NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		15			18		9			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		9			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,96					1,24					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					44					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,04					1,76					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

1. Norma ISO/IEC 27001:2022
2. Alan Calder, NIST Cybersecurity Framework -A pocket guide, Wydawnictwo itGP, 2018
3. Dominika Skoczyla, Krajowy System Cyberbezpieczeństwa, Wydawnictwo C.H.Beck Sp. z o.o. Warszawa, 2023



KARTA PRZEDMIOTU Analiza zagrożeń i testowanie zabezpieczeń

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-704C
	studia niestacjonarne:	E-I1N-706C
Nazwa przedmiotu	Analiza zagrożeń i testowanie zabezpieczeń	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Risk analysis and security testing	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Cyberbezpieczeństwo
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Justyna Kęczkowska, mgr inż. Marcin Królikowski
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VII
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		Sieci komputerowe, Systemy operacyjne
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		5

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30	15	
	studia niestacjonarne:	18		18	8	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna współczesne klasyfikacje zagrożeń oraz metody oceny podatności. Rozumie proces testów penetracyjnych i cyklu życia podatności.	INF1_W09 INF1_W16
Umiejętności	U01	Student potrafi zaplanować i wykonać testy bezpieczeństwa z użyciem specjalistycznych narzędzi. Potrafi przygotować profesjonalny raport z testów penetracyjnych	INF1_U09 INF1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Student jest przygotowany do etycznego wykonywania zadań pentestera, szanując zasady legalności i odpowiedzialności zawodowej	INF1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie do analizy cyberzagrożeń 2. Modele i taksonomie zagrożeń 3. Metodyka modelowania zagrożeń 4. Wprowadzenie do testów penetracyjnych (analiza wstępna: skanowanie i enumeracja, analiza podatności, wykorzystanie luk i podnoszenie uprawnień, raportowanie i przygotowywanie rekomendacji) 5. Testy aplikacji webowych 6. Testy aplikacji mobilnych i IoT 7. Testy socjotechniczne i inżynieria społeczna 8. Automatyzacja środowiska testowego
laboratorium	1. Modelowanie zagrożeń z wykorzystaniem platformy MITRE ATT&CK 2. Korzystanie z otwartego oprogramowania w celu zbierania danych wywiadowczych (OSINT). 3. Modelowanie zagrożeń i analiza ryzyka aplikacji OWASP TOP10. 4. Badanie i analiza podatności urządzeń IoT za pomocą otwartych wyszukiwarek internetowych 5. Testowanie aplikacji webowych za pomocą dostępnych skanerów podatności. 6. Testowanie aplikacji mobilnych. 7. Symulacja i analiza ataków socjotechnicznych. 8. Praktyczne wykorzystanie narzędzi SIEM QRadar i SOAR
projekt	Zaprojektowanie i zademonstrowanie kompletnego systemu detekcji dla wybranego scenariusza ataku.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		
U01			X	X	X	
K01				X	X	



FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z testu zaliczeniowego przeprowadzanego na zajęciach
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie wszystkich zaplanowanych ćwiczeń laboratoryjnych, oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50 % punktów ze 100 punktów możliwych do zdobycia w trakcie zajęć
projekt	zaliczenie z oceną	Wykonanie projektu ocenionego na ocenę pozytywną

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30	15		18		18	8		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	81					51					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	3,24					2,04					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	44					74					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,76					2,96					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	75					75					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,0					3,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

1. M.Roddie, J.Deyalsingh, G. J. Katz, Inżynieria detekcji cyberzagrożeń w praktyce. Planowanie, tworzenie i walidacja mechanizmów wykrywania zagrożeń, Wydawnictwo Helion, 2024
2. Materiały kursu Cybersecurity Analyst IBM udostępniane studentom podczas zajęć dydaktycznych
3. Michał Sajdak, Tomasz Turba, Wprowadzenie do bezpieczeństwa IT Tom I, Wydawnictwo Securitum 2024



Zakres Grafika komputerowa

Przedmiot	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekty	Inne	RAZEM	Egzaminy	ECTS
Semestr 5								
Inżynieria oprogramowania w grafice komputerowej 1	30		30			60	1	5
Programowanie grafiki komputerowej	30		30	15		75	1	6
Architektury procesorów graficznych	30			15		45		3
Semestr 6								
Inżynieria oprogramowania w grafice komputerowej 2				15		15		1
Projekt zespołowy dla grafiki komputerowej				45		45		3
Algorytmy grafiki komputerowej	30			30		60	1	4
Podstawy programowania gier	15		30			45	1	4
Semestr 7								
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	30		15			45		3
Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona	30		30	15		75		5



KARTA PRZEDMIOTU Inżynieria oprogramowania w grafice komputerowej 1

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-507G
	studia niestacjonarne:	E-I1N-604G
Nazwa przedmiotu	Inżynieria oprogramowania w grafice komputerowej 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Software Engineering in Computer Graphics 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Grafika komputerowa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Arkadiusz Chrobot dr inż. Adam Krechowicz
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr V
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Programowanie obiektowe 2
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		5

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zagadnienia związane z pracą w zespole opracowującym projekt informatyczny.	INF1_W14
	W02	Student zna i rozumie zagadnienia związane z projektowaniem i tworzeniem oprogramowania, w tym kwestie dotyczące projektowania GUI oraz gier komputerowych.	INF1_W11 INF1_W14
	W03	Student zna i rozumie zagadnienia związane z weryfikacją i zatwierdzaniem oprogramowania, w tym kwestie dotyczące testowania gier komputerowych.	INF1_W11 INF1_W14
	W04	Student zna i rozumie semantykę języka UML.	INF1_W14
	W05	Student zna i rozumie wzorce projektowe GoF: konstrukcyjne, strukturalne, czynnościowe.	INF1_W14
Umiejętności	U01	Student umie czytać diagramy w notacji UML oraz używać ich do modelowania oprogramowania.	INF1_U14
	U02	Student potrafi praktycznie zastosować wzorce projektowe GoF.	INF1_U14
	U03	Student potrafi piastować różne role w zespole tworzącym oprogramowanie.	INF1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do obiektywnej oceny swojej roli w projekcie informatycznym, zna wiążącą się z nią odpowiedzialność.	INF1_K03
	K02	Student jest gotów do obiektywnej oceny pomysłów swoich oraz innych osób.	INF1_K01
	K03	Student jest gotów do rozpoznawania potrzeb osób spoza branży informatycznej w zakresie funkcji tworzonego oprogramowania.	INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania (definicja inżynierii oprogramowania, podstawowe pojęcia). 2. Unified Modeling Language (diagramy strukturalne, behawioralne i interakcji). 3. Metody zwinne (przegląd wybranych metod zwinnego (ang. <i>agile</i>) wytwarzania oprogramowania). 4. Inżynieria wymagań (definicja wymagań, kategorie wymagań, metody gromadzenia, analizowania i zarządzania wymaganiami, zagadnienia użyteczności w GUI). 5. Projektowanie architektoniczne oprogramowania (czynności projektowania architektonicznego, przegląd wybranych architektur oprogramowania, architektura oprogramowania w grach komputerowych). 6. Wzorce projektowe GoF (wzorce konstrukcyjne, strukturalne i operacyjne). 7. Testowanie oprogramowania (weryfikacja i zatwierdzanie oprogramowania, metody testowania, klasyfikacje testów, charakterystyka testowania gier komputerowych).
laboratorium	1. Modelowanie perspektywy przypadków użycia systemu. 2. Modelowanie perspektywy projektowej systemu (wykorzystanie wzorców konstrukcyjnych, strukturalnych i czynnościowych). 3. Modelowanie perspektywy implementacyjnej systemu.



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Ocena realizacji zadań, obserwacja, dyskusja
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
U01						X
U02						X
U03						X
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów na egzaminie. Uzyskanie oceny pozytywnej z laboratorium jako warunek przystąpienia do egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z realizacji zadań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30	0	30	0	0	18	0	18	0	0	
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	0	2	0	0	4	0	2	0	0	h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					1,68					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59					83					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,36					3,32					ECTS



7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	62,5	62,5	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5	2,5	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125	125	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5		ECTS

LITERATURA

1. Ian Sommerville „Inżynieria oprogramowania”, PWN, Warszawa 2020.
2. Adam Roman „Testowanie i jakość oprogramowania”, PWN, Warszawa 2015.
3. Erich Gamma, Richard Helm, John Vlissides, Ralph Johnson „Wzorce projektowe: Elementy
4. oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku”, Helion, Gliwice 2021.



KARTA PRZEDMIOTU Programowanie grafiki komputerowej

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-508G
	studia niestacjonarne:	E-I1N-605G
Nazwa przedmiotu	Programowanie grafiki komputerowej	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer graphics programming	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Grafika komputerowa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Grzegorz Łukawski
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr V
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Podstawy grafiki komputerowej 1, Podstawy grafiki komputerowej 2
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		6

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30	15	
	studia niestacjonarne:	18		18	9	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie podstawy programowania grafiki 3D z pomocą odpowiednich interfejsów.	INF1_W09 INF1_W11
	W02	Student zna i rozumie zalety bezpośredniego programowania procesora graficznego. Zna i rozumie podstawy języka shaderowego.	INF1_W08 INF1_W09 INF1_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi programować realistyczną grafikę 3D z pomocą wybranego interfejsu 3D.	INF1_U09 INF1_U11
	U02	Student potrafi programować procesor graficzny z pomocą języka shaderowego.	INF1_U08 INF1_U09 INF1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do analizy problemu programistycznego, podzielenia go na elementy i współpracy w grupie przy jego implementacji.	INF1_K01 INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Programowanie grafiki 3D z pomocą wybranego interfejsu dla kart graficznych. 2. Podstawy programowania procesora graficznego z pomocą języka shaderowego. 3. Realizacja efektów specjalnych w grafice 3D (m.in. blending, mapowanie normalnych, mapowanie cieni, mapowanie środowiskowe).
laboratorium	4. Podstawy programowania grafiki 3D z pomocą wybranego interfejsu. 5. Podstawy programowania procesora graficznego z pomocą języka shaderowego. 6. Programowanie grafiki komputerowej 3D na poziomie zaawansowanym, realizacja efektów specjalnych.
projekt	Przygotowanie aplikacji realizującej rendering grafiki 3D z pomocą określonych narzędzi, bibliotek i interfejsów.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W01		X				
W02		X				
U01			X		X	X
U02			X		X	X
K01				X	X	X



FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego. W uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość zaliczenia egzaminu na podstawie ocen bardzo dobrych uzyskanych z projektu oraz laboratorium.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane zadania laboratoryjne oraz z kolokwium końcowego, kolokwium w trakcie zajęć lub kolokwium końcowego i kolokwium w trakcie zajęć.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane zadanie projektowe oraz sprawozdanie.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30	15		18		18	9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2	2		4		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	83					53					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	3,32					2,12					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	67					97					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,68					3,88					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	90					90					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,6					3,6					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150					150					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	6										ECTS

LITERATURA

1. Foley, van Dam, Feiner, Hughes, Philips, (2001), *Wprowadzenie do grafiki komputerowej*, WNT.
2. Randi J. Rost, (2009), *OpenGL Shading Language (3rd Edition)*, Addison-Wesley Professional.
3. Sellers G., Richard S. Wright Jr., Haemel N., (2016), *OpenGL. Księga eksperta. Wydanie VII*, Helion.



4. Sobiesiak K., Sydow P., (2015), *Shadery – Zaawansowane programowanie w GLSL*, PWN.
5. Joey de Vries – Learn OpenGL tutorials: <https://learnopengl.com/>
6. OpenGL 3.3+ Tutorials: <http://www.opengl-tutorial.org/>
7. OpenGL Shading Language: https://www.khronos.org/registry/OpenGL/index_gl.php/



KARTA PRZEDMIOTU Architektury procesorów graficznych

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-509G
	studia niestacjonarne:	E-I1N-606G
Nazwa przedmiotu	Architektury procesorów graficznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Architecture of graphics processor units	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Grafika komputerowa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr V
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Podstawy grafiki komputerowej Architektura systemów komputerowych
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		3

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30			15	
	studia niestacjonarne:	18			9	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie budowę i działanie procesorów graficznych.	INF1_W06 INF1_W11
	W02	Student zna i rozumie techniki uzyskiwania realistycznych efektów w grafice 3D z wykorzystaniem shaderów.	INF1_W08 INF1_W11
	W03	Student zna i rozumie zasady przetwarzania strumieniowego i wielowątkowego w procesorach graficznych.	INF1_W06 INF1_W11
	W04	Student zna i rozumie kierunki rozwoju architektur procesorów graficznych.	INF1_W06 INF1_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi projektować i implementować shadery.	INF1_U08 INF1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do analizy problemu programistycznego, podzielenia go na elementy i współpracy w grupie przy jego implementacji.	INF1_K01 INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Budowa i działanie kontrolera graficznego. 2. Metody akceleracji sprzętowej operacji graficznych. 3. Przetwarzanie danych w procesorach graficznych. 4. Programowanie procesorów graficznych, shadery. 5. Język Cg: funkcje, wyrażenia, typy danych, transformacje, modelowanie oświetlenia, konstrukcje sterujące, animacja, mapowanie otoczenia, mapowanie wypukłości, efekty specjalne, metody optymalizacji shaderów. 6. Dedykowane struktury procesorów graficznych 7. Zunifikowane architektury procesorów graficznych. 8. Przetwarzanie strumieniowe. CUDA 9. Technologie CrossFire i SLI. 10. Magistrale procesorów graficznych: AGP i PCI Express. 11. Kierunki rozwoju architektur GPU.
projekt	1. Zaprojektowanie shadera realizującego zadane efekty graficzne (modelowanie oświetlenia, animacja, modelowanie odbić lustrzanych, przezroczystości, generacja niejednorodnych powierzchni, itp.). 2. Implementacja shadera w języku Cg/HLSL. 3. Integracja shadera z programem w języku OpenGL lub Direct3D. 4. Uruchomienie i testowanie programu na komputerze wyposażonym w procesor graficzny.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
U01				X	X	
K01				X	X	



FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Udzielenie poprawnej i wyczerpującej odpowiedzi na wszystkie pytania podstawowe (ocena 3). Poprawne odpowiedzi na pytania zaawansowane umożliwia uzyskanie wyższej oceny.
projekt	zaliczenie z oceną	Przedstawienie działającego programu wraz z dokumentacją. Program powinien realizować wybrane efekty realistyczne za pomocą shaderów.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30			15		18			9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,96					1,24					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					44					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,04					1,76					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

1. Foley, van Dam, Feiner, Hughes, Philips: "Wprowadzenie do grafiki komputerowej", WNT 2001.
2. Pavlidis Theo: „Grafika i przetwarzanie obrazów”, WNT 1987.
3. Krzysztof Heim: „Metody kompresji danych”, Mikom 2000.
4. Ryszard Tadeusiewicz: „Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów”.
5. Randi J. Rost: "OpenGL Shading Language (3rd Edition)", Addison-Wesley Professional, 2009.
6. Graham Sellers, Richard S. Wright Jr., Nicholas Haemel: "OpenGL. Księga eksperta. Wydanie VII", Wydawnictwo Helion 2016.



KARTA PRZEDMIOTU Inżynieria oprogramowania w grafice komputerowej 2

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-605G
	studia niestacjonarne:	E-I1N-702G
Nazwa przedmiotu	Inżynieria oprogramowania w grafice komputerowej 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Software Engineering in Computer Graphics 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Grafika komputerowa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Arkadiusz Chrobot dr inż. Adam Krechowicz
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		Inżynieria oprogramowania 1
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		1

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	0	0	0	15	0
	studia niestacjonarne:	0	0	0	9	0



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zagadnienia związane z pracą w zespole opracowującym projekt informatyczny.	INF1_W14
	W02	Student zna i rozumie zagadnienia związane z projektowaniem i tworzeniem oprogramowania, w tym kwestie dotyczące projektowania GUI oraz gier komputerowych.	INF1_W11 INF1_W14
	W03	Student zna i rozumie zagadnienia związane z weryfikacją i zatwierdzaniem oprogramowania, w tym kwestie dotyczące testowania gier komputerowych.	INF1_W11 INF1_W14
	W04	Student zna i rozumie semantykę języka UML.	INF1_W14
	W05	Student zna i rozumie wzorce projektowe GoF: konstrukcyjne, strukturalne, czynnościowe.	INF1_W14
Umiejętności	U01	Student umie czytać diagramy w notacji UML oraz używać ich do modelowania oprogramowania.	INF1_U14
	U02	Student potrafi praktycznie zastosować wzorce projektowe GoF.	INF1_U14
	U03	Student potrafi piastować różne role w zespole tworzącym oprogramowanie.	INF1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do obiektywnej oceny swojej roli w projekcie informatycznym, zna wiążącą się z nią odpowiedzialność.	INF1_K03
	K02	Student jest gotów do obiektywnej oceny pomysłów swoich oraz innych osób.	INF1_K01
	K03	Student jest gotów do rozpoznawania potrzeb osób spoza branży informatycznej w zakresie funkcji tworzonego oprogramowania.	INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
projekt	Studenci wykonują zadanie w wieloosobowym zespole. Jego przedmiotem jest wykonanie oprogramowania o stopniu złożoności wymagającym zastosowania wiedzy i metod z zakresu współczesnej inżynierii oprogramowania. Temat realizowanego zadania powiązany jest z tworzeniem gier komputerowych. Wykonanie zadania wymaga od studentów przeprowadzenia typowych czynności realizowanych w ramach projektu tworzenia oprogramowania, takich jak specyfikacja wymagań, projektowanie architektury, implementacji, opracowania testów. W trakcie zajęć każdy ze studentów powinien poznać metody pracy zespołu wytwarzającego oprogramowanie, typowe role poszczególnych jego członków oraz zakres ich odpowiedzialności.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja nt. projektu
W01				X		
W02				X		
W03				X		
W04				X		
W05				X		



U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane oprogramowanie, dokumentację do niego i obronę projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)				15					9		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego				2					2		h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	17					11					h
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	0,68					0,44					ECTS
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	8					14					h
7.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	0,32					0,56					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1					1					ECTS
10.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

1. Ian Sommerville „Inżynieria oprogramowania”, PWN, Warszawa 2020.
2. Adam Roman „Testowanie i jakość oprogramowania”, PWN, Warszawa 2015.
3. Erich Gamma, Richard Helm, John Vlissides, Ralph Johnson „Wzorce projektowe: Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku”, Helion, Gliwice 2021.



KARTA PRZEDMIOTU Projekt zespołowy dla grafiki komputerowej

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-606G
	studia niestacjonarne:	E-I1N-804G
Nazwa przedmiotu	Projekt zespołowy dla grafiki komputerowej	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Team project for computer graphics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Grafika komputerowa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Grzegorz Łukawski mgr inż. Paweł Pięta
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VIII
Wymagania wstępne		Sieci komputerowe, Podstawy cyberbezpieczeństwa
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		3

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:				45	
	studia niestacjonarne:				27	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie technik projektowania konstrukcji algorytmicznych oraz ich implementacji w różnych językach programowania – z uwzględnieniem podziału zadań	INF1_W02
	W02	Student ma wiedzę, umożliwiającą ocenę przydatności danego podejścia programistycznego do rozwiązania konkretnego problemu inżynierskiego	INF1_W02
Umiejętności	U01	Student potrafi przeprowadzić proces inżynierii wymagań, wybrać właściwe technologie wykonania projektu.	INF1_U01 INF1_U02
	U02	Student potrafi realizować projekt z użyciem metodyki zwinnej, w szczególności stosując Scrum, potrafi korzystać z systemów zarządzania projektami oraz z systemów kontroli wersji.	INF1_U01 INF1_U02
	U03	Student potrafi wyznaczać zadania i szacować czas potrzebny na ich realizację. Potrafi opracować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów. Potrafi zarządzać zadaniami w czasie.	INF1_U01 INF1_U02
	U04	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz sprawnie komunikować się z członkami zespołu.	INF1_U01 INF1_U02
	U05	Student potrafi opracować scenariusze testowe oraz przetestować wytworzone oprogramowanie.	INF1_U01 INF1_U02
	U06	Student potrafi opracować sprawozdanie, dokumentację projektową i powykonawczą. Potrafi zaprezentować wyniki realizacji zadania.	INF1_U01 INF1_U02
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do współorganizowania pracy zespołowej.	INF1_K03
	K02	Student jest gotów do pełnienia różnych ról w procesie wytwarzania oprogramowania.	INF1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
projekt	Zadania projektowe wykonywane wspólnie przez całą grupę projektową, polegające na zaimplementowaniu dowolnego systemu informatycznego o znacznym stopniu skomplikowania. Złożoność zadania powinna wymagać zastosowania więcej niż jednej technologii informatycznej lub opracowania rozwiązania specyficznego dla wybranego problemu. W ramach projektu należy: – wyznaczyć role członkom zespołu i podzielić się odpowiedzialnością (architekt, analityk, deweloper, tester, projektant, scenarzysta, grafik, dźwiękowiec itp.), – przeprowadzić proces inżynierii wymagań, – wybrać właściwe technologie wykonania projektu, – opracować harmonogram prac z podziałem na etapy i zadania, – wytworzyć oprogramowanie, – opracować scenariusze testowe, – przetestować wytworzone oprogramowanie, – opracować sprawozdanie, dokumentację projektową i powykonawczą. Podczas realizacji projektu należy wykorzystać: – metodykę zwinną opartą o Scrum, – system zarządzania projektami, np. Trello lub JIRA, – system kontroli wersji, np. Git lub SVN.



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01				X	X	X
W02				X	X	X
U01				X	X	X
U02				X	X	X
U03				X	X	X
U04				X	X	X
U05				X	X	X
U06				X	X	X
K01				X	X	X
K02				X	X	X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
projekt	zaliczenie z oceną	Dostateczne wykonanie projektu (wraz ze sprawozdaniem, dokumentacją projektową i powykonawczą) i jego pozytywna obrona.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
					45					27		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)				2					2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	47					29					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,88					1,16					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	28					46					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,12					1,84					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	75					75					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,0					3,0					ECTS



9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75	75	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3		ECTS

LITERATURA

1. Jeff Sutherland and J.J. Sutherland, Scrum, 2014.
2. Jeff Sutherland and James O. Coplien, A Scrum Book, 2019.
3. J.J. Sutherland, The Scrum Fieldbook, 2019.
4. Rod Stephens, Beginning Software Engineering, 2015.
5. Phillip A. Laplante and Mohamad H. Kassab, Requirements Engineering for Software and Systems, 4th Edition, 2022.
6. Martin Fowler, UML Distilled, 3rd Edition, 2018.
7. Gamma Erich, Helm Richard, Johnson Ralph, Vlissides John and Grady Booch, Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, 1994.
8. Robert Nystrom, Game Programming Patterns, 2014.
9. Eric Freeman and Elisabeth Robson, Head First Design Patterns, 2nd Edition, 2020.
10. Właściwa dla implementowanego systemu informatycznego i wybranych technologii.



KARTA PRZEDMIOTU Algorytmy grafiki komputerowej

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-607G
	studia niestacjonarne:	E-I1N-703G
Nazwa przedmiotu	Algorytmy grafiki komputerowej	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Algorithms for computer graphics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Grafika komputerowa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Grzegorz Łukawski, mgr inż. Grzegorz Pawiński
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Podstawy grafiki komputerowej
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30			30	
	studia niestacjonarne:	18			18	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie wybrane algorytmy używane w grafice komputerowej.	INF1_W07 INF1_W11
	W02	Student zna i rozumie metody zwiększania realizmu sceny 3D.	INF1_W09 INF1_W11
	W03	Student zna i rozumie metody optymalizacji stosowane w grafice 3D.	INF1_W09 INF1_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi umie stworzyć scenę 3D z wykorzystaniem różnych metod.	INF1_U09 INF1_U11
	U02	Student potrafi nadać scenie 3D wygląd fotorealistyczny.	INF1_U09 INF1_U11
	U03	Student potrafi zaimplementować wybrane algorytmy optymalizacji.	INF1_U07 INF1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do podzielenia problemu programistycznego na elementy i współpracować w grupie przy jego implementacji.	INF1_K01 INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Metody tworzenia elementów sceny w grafice 3D (krzywe i powierzchnie parametryczne, obiekty obrotowe, wyciągane, CSG, L-systemy). 2. Symulacja terenu 3. Algorytmy odnajdywania drogi. 4. Fraktale 5. Rendering fotorealistyczny (raytracing, radiosity, pathtracing)
projekt	Zadanie projektowe polegające na przygotowaniu aplikacji realizującej wybrany algorytm grafiki komputerowej oraz przeprowadzeniu analizy zastosowanego rozwiązania

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W01		X				
W02		X				
W03		X				
U01				X	X	
U02				X	X	
U03				X	X	
K01				X	X	X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.



projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane zadanie projektowe oraz sprawozdanie.
---------	---------------------------	---

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30			30		18			18		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			2		4			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					1,68					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	34					58					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,36					2,32					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

1. Foley, van Dam, Feiner, Hughes, Philips, (2001), *Wprowadzenie do grafiki komputerowej*, WNT.
2. Kiciak P., (2005), *Podstawy modelowania krzywych i powierzchni. Zastosowania w grafice komputerowej*, WNT
3. Samuel R., (2003), *Buss: 3-D Computer Graphics, A Mathematical Introduction with OpenGL*, Cambridge University Press.
4. Jankowski M., (2006), *Elementy grafiki komputerowej*, WNT
5. Nvidia - „RayTracing Gems II” Apress (2021)
6. Nvidia - „RayTracing Gems” Apress (2019)



KARTA PRZEDMIOTU Podstawy programowania gier

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-608G
	studia niestacjonarne:	E-I1N-704G
Nazwa przedmiotu	Podstawy programowania gier	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of game programming	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Grafika komputerowa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Grzegorz Łukawski mgr inż. Bartłomiej Marzec
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		brak
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15	0	30	0	0
	studia niestacjonarne:	9	0	18	0	0



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie wady i zalety silników do gier.	INF1_W09 INF1_W11
	W02	Student zna i rozumie podstawowe i średnio zaawansowane funkcje silników do gier.	INF1_W07 INF1_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi wybrać odpowiedni silnik do realizacji gier 2D lub 3D lub innej aplikacji korzystającej z wizualizacji 2D lub 3D.	INF1_U09 INF1_U11
	U02	Student potrafi zastosować wybrany silnik do realizacji gier 2D lub 3D lub innej aplikacji korzystającej z wizualizacji 2D lub 3D.	INF1_U07 INF1_U09
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów podzielić problem programistyczny na elementy.	INF1_K01
	K02	Student jest gotów współpracować w grupie przy jego implementacji.	INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	- Omówienie i porównanie popularnych silników do gier. Omówienie wad i zalet oraz funkcji silników. - Programowanie gier i aplikacji 2D i 3D z użyciem wybranych silników gier. (organizacja sceny, animacje, collidery, fizyka, systemy cząsteczek, interfejs użytkownika, systemy kontroli aplikacji) - Wykorzystanie shaderów oraz oświetlenia w silnikach gier. - Optymalizacja aplikacji w silnikach gier. - Efekty specjalne w silnikach gier.
laboratorium	- Programowanie gier 2D przy użyciu wybranego silnika gier z wykorzystaniem podstawowych i średnio zaawansowanych komponentów. - Programowanie gier 3D przy użyciu wybranego silnika gier z wykorzystaniem podstawowych i średnio zaawansowanych komponentów.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W01		x				
W02		x				
U01		x			x	x
U02		x			x	x
K01					x	x
K02					x	x



FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane zadania laboratoryjne i/lub kolokwium w trakcie zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15	0	30	0	0	9	0	18	0	0	
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	0	2	0	0	4	0	2	0	0	h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,04					1,32					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	49					67					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,96					2,68					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	66,67					66,67					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,67					2,67					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Dr. Lavieri E., (2018), *Getting Started with Unity 2018*, Packt Publishing.
2. Hammad Fozi, Goncalo Marques, David Pereira, Devin Sherry - „Game Development Projects with Unreal Engine” - Packt Publishing 2020.
3. John P. Doran - „Unity 2017 Mobile Game Development” - Packt Publishing 2017.
4. Sharan Volin - „Learning C++ by Building Games with Unreal Engine 4” - Packt Publishing 2018.
5. John P. Doran, Alan Zucconi - „Unity 2018 Shaders and Effects Cookbook” - Packt Publishing 2018.
6. Chris Dickinson - „Unity 2017 Game Optimization - Second Edition” - Packt Publishing 2017.



KARTA PRZEDMIOTU Cyfrowe przetwarzanie sygnałów

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-703G
	studia niestacjonarne:	E-I1N-705G
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Digital signal processing	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Grafika komputerowa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki
Koordynator przedmiotu	dr inż. Robert Kazała
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VII
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		Analiza matematyczna i algebra
Egzamin (TAK/NIE)		NIE
Liczba punktów ECTS		3

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		15		
	studia niestacjonarne:	9		18		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student jest w stanie scharakteryzować różne typy sygnałów, zna metody pozyskiwania sygnałów i przekształcania ich do postaci cyfrowej.	INF1_W04 INF1_W07 INF1_W15
	W02	Student zna sposoby opisu i metody przetwarzania sygnałów cyfrowych.	INF1_W04 INF1_W07 INF1_W15
	W03	Student zna specjalizowane biblioteki funkcji do przetwarzania sygnałów.	INF1_W07 INF1_W15
Umiejętności	U01	Student umie generować sygnały cyfrowe, przekształcać sygnały pomiędzy różnymi reprezentacjami.	INF1_U07 INF1_U15
	U02	Student potrafi implementować algorytmy przetwarzania sygnałów cyfrowych.	INF1_U04 INF1_U07 INF1_U15
	U03	Student potrafi wykorzystywać specjalizowane biblioteki funkcji do przetwarzania i wizualizacji sygnałów cyfrowych.	INF1_U07 INF1_U15
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie znaczenie wiedzy z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz potrzeby jej ciągłego poszerzania.	INF1_K01
	K02	Student potrafi krytycznie ocenić posiadane kwalifikacje w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów i rozumie potencjalne skutki decyzji podejmowanych na podstawie niepełnej wiedzy oraz słabych umiejętności	INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	- Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, rodzaje sygnałów, metody pozyskiwania sygnałów jedno i wielowymiarowych, przetworniki sygnałów, przetworniki wizyjne. - Parametry sygnałów, widmo sygnałów, przetwarzanie AC i CA, zjawisko aliasingu, filtry antyaliasingowe, dyskretyzacja i kwantyzacja sygnałów, reprezentacja sygnałów cyfrowych, decymacja i interpolacja sygnałów, zakłócenia sygnałów cyfrowych. - Dyskretny układ liniowy, spłot dyskretny, równania różnicowe, transformata Z. - Dyskretna transformata Fouriera, szybka transformata Fouriera, dyskretna transformata cosinusowa, krótkookresowa transformata Fouriera, transformata fal-kowa. - Filtracja cyfrowa sygnałów jedno i dwuwymiarowych, projektowanie filtrów FIR i IIR, charakterystyki filtrów, filtry statystyczne i adaptacyjne, filtracja w dziedzinie częstotliwości. - Metody przetwarzania sygnałów wizyjnych, przekształcenia punktowe, transformacje geometryczne, operacje morfologiczne, transformacja Rodona i Hougha. - Filtracja odwrotna, filtr Wienera, rekonstrukcja sygnałów.
laboratorium	- Zapoznanie z narzędziami do przetwarzania i wizualizacji sygnałów. - Generowanie i wizualizacja sygnałów cyfrowych. - Dyskretyzacja i kwantyzacja sygnałów, konwersja pomiędzy różnymi reprezentacjami sygnałów, decymacja i interpolacja sygnałów. - Układy liniowe, spłot sygnałów, filtracja sygnałów jednowymiarowych. - Dyskretny przekształcenie Fouriera, filtracja w dziedzinie częstotliwości. - Projektowanie i wyznaczanie charakterystyk filtrów cyfrowych. - Transformata cosinusowa, krótkookresowa transformata Fouriera.



	8. Transformata falkowa. 9. Przetwarzanie sygnałów wizyjnych, przekształcenia punktowe, transformacje geometryczne. 10. Filtracja sygnałów wizyjnych. 11. Filtracja statystyczna i adaptacyjna. 12. Przekształcenia morfologiczne. 13. Wykorzystanie transformacji Rodona i Hougha. 14. Filtracja odwrotna, filtr Wienera, rekonstrukcja sygnałów.
--	--

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			
W02			x			
W03			x			
U01					x	
U02					x	
U03					x	
K01			x			
K02					x	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		15			9		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,96					1,24					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					44					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,04					1,76					ECTS



7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25	25	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0	1,0	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75	75	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3		ECTS

LITERATURA

1. Lyons R. G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa 2010.
2. Smith S. W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, BTC, Warszawa, 2007.
3. Zieliński T. P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKŁ, Kraków 2005.
4. Szabatin J.: Podstawy teorii sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2020.



KARTA PRZEDMIOTU Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-704G
	studia niestacjonarne:	E-I1N-706G
Nazwa przedmiotu	Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Virtual and augmented reality	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Grafika komputerowa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Grzegorz Łukawski
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VII
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		Podstawy grafiki komputerowej 1, Podstawy grafiki komputerowej 2, Programowanie obiektowe 1, Programowanie obiektowe 2
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		5

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30	15	
	studia niestacjonarne:	18		18	9	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zasadę działania technik rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej, ich podstawowe założenia oraz rodzaje urządzeń przeznaczonych do ich realizacji.	INF1_W09 INF1_W11
	W02	Student zna i rozumie podstawy programowania aplikacji dla rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej.	INF1_W09 INF1_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi korzystać z odpowiednich narzędzi programistycznych, pozwalających tworzyć aplikacje dla rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej.	INF1_U09 INF1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do analizy problemu programistycznego, podzielenia go na elementy i współpracy w grupie przy jego implementacji.	INF1_K01 INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Podstawowe założenia rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej, rodzaje narzędzi programistycznych i urządzeń sprzętowych. 2. Interfejsy programistyczne i silniki gier pozwalające na tworzenie aplikacji dla rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej. 3. Dodatkowe narzędzia i zaawansowane algorytmy dla rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej.
laboratorium	4. Podstawy wykorzystania silników gier i interfejsów do tworzenia aplikacji dla rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej. 5. Wykorzystanie dodatkowych narzędzi i algorytmów do realizacji zadań związanych z rzeczywistością wirtualną i rozszerzoną.
projekt	Przygotowanie aplikacji wykorzystującej rzeczywistość wirtualną lub rozszerzoną, z wykorzystaniem wybranych technologii.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W01			X			
W02			X			
U01			X			
K01				X	X	X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego. W uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość zaliczenia wykładu na podstawie ocen bardzo dobrych uzyskanych z projektu oraz laboratorium.



laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane zadania laboratoryjne oraz z kolokwium końcowego, kolokwium w trakcie zajęć lub kolokwium końcowego i kolokwium w trakcie zajęć.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane zadanie projektowe oraz sprawozdanie.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30	15		18		18	9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	81					51					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	3,24					2,04					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	44					74					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,76					2,96					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	75					75					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,0					3,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

1. Dawn Griffiths, David Griffiths: "Android: programowanie aplikacji", Helion 2016.
2. Ian F. Darwin: "Android: receptury", Helion 2013.
3. Marcin Płonkowski: „Android Studio: tworzenie aplikacji mobilnych”, Helion 2018.
4. P. Buchwald: „Urządzenia mobilne w systemach rzeczywistości wirtualnej”, Helion 2018.
5. Open-source, multi-platform augmented reality "artoolkitX": <http://www.artoolkitx.org/>
6. Silnik gier Unity: <https://unity.com/>
7. Android Developers: <https://developer.android.com/>



Zakres Systemy Informacyjne

Przedmiot	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekty	Inne	RAZEM	Egzaminy	ECTS
Semestr 5								
Inżynieria oprogramowania 1	30		30			60	1	5
Aplikacje mobilne	30		15	15		60	1	5
Informatyczne systemy zarządzania	30		30			60		4
Semestr 6								
Inżynieria oprogramowania 2				15		15		1
Projekt zespołowy				45		45		3
Zaawansowane aplikacje frontendowe	15			30		45	1	4
Inżynieria systemów informacyjnych	30			30		60	1	4
Semestr 7								
Modelowanie i analiza procesów biznesowych	30		30			60		4
Nowoczesne systemy przetwarzania danych	30		30			60		4



KARTA PRZEDMIOTU Inżynieria oprogramowania 1

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-507S
	studia niestacjonarne:	E-I1N-604S
Nazwa przedmiotu	Inżynieria oprogramowania 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Software Engineering 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Systemy informacyjne
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Arkadiusz Chrobot dr inż. Adam Krechowicz
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr V
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Programowanie obiektowe 2
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		5

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30	0	30	0	0
	studia niestacjonarne:	18	0	18	0	0



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zagadnienia związane z pracą w zespole opracowującym projekt informatyczny.	INF1_W14
	W02	Student zna i rozumie zagadnienia związane z projektowaniem i tworzeniem oprogramowania.	INF1_W14
	W03	Student zna i rozumie zagadnienia związane z weryfikacją i zatwierdzaniem oprogramowania.	INF1_W14
	W04	Student zna i rozumie semantykę języka UML.	INF1_W14
	W05	Student zna i rozumie wzorce projektowe GoF: konstrukcyjne, strukturalne, czynnościowe.	INF1_W14
Umiejętności	U01	Student umie czytać diagramy w notacji UML oraz używać ich do modelowania oprogramowania.	INF1_U14
	U02	Student potrafi praktycznie zastosować wzorce projektowe GoF.	INF1_U14
	U03	Student potrafi piastować różne role w zespole tworzącym oprogramowanie.	INF1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do obiektywnej oceny swojej roli w projekcie informatycznym, zna wiążącą się z nią odpowiedzialność.	INF1_K03
	K02	Student jest gotów do obiektywnej oceny pomysłów swoich oraz innych osób.	INF1_K01
	K03	Student jest gotów do rozpoznawania potrzeb osób spoza branży informatycznej w zakresie funkcji tworzonego oprogramowania.	INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania (definicja inżynierii oprogramowania, podstawowe pojęcia). 2. Unified Modeling Language (diagramy strukturalne, behawioralne i interakcji). 3. Metody zwinne (przegląd wybranych metod zwinnego (ang. <i>agile</i>) wytwarzania oprogramowania). 4. Inżynieria wymagań (definicja wymagań, kategorie wymagań, metody gromadzenia, analizowania i zarządzania wymaganiami). 5. Projektowanie architektoniczne oprogramowania (czynności projektowania architektonicznego, przegląd wybranych architektur oprogramowania). 6. Wzorce projektowe GoF (wzorce konstrukcyjne, strukturalne i operacyjne). 7. Testowanie oprogramowania (weryfikacja i zatwierdzanie oprogramowania, metody testowania, klasyfikacje testów).
laboratorium	1. Modelowanie perspektywy przypadków użycia systemu. 2. Modelowanie perspektywy projektowej systemu (wykorzystanie wzorców konstrukcyjnych, strukturalnych i czynnościowych). 3. Modelowanie perspektywy implementacyjnej systemu.



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Ocena realizacji zadań, obserwacja, dyskusja
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
U01						X
U02						X
U03						X
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów na egzaminie. Uzyskanie oceny pozytywnej z laboratorium jako warunek przystąpienia do egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z realizacji zadań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30	0	30	0	0	18	0	18	0	0	
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	0	2	0	0	4	0	2	0	0	h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					1,68					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59					83					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,36					3,32					ECTS



7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	62,5	62,5	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5	2,5	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125	125	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5		ECTS

LITERATURA

1. Ian Sommerville „Inżynieria oprogramowania”, PWN, Warszawa 2020.
2. Adam Roman „Testowanie i jakość oprogramowania”, PWN, Warszawa 2015.
3. Erich Gamma, Richard Helm, John Vlissides, Ralph Johnson „Wzorce projektowe: Elementy
4. oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku”, Helion, Gliwice 2021.



KARTA PRZEDMIOTU Aplikacje Mobilne

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-508S
	studia niestacjonarne:	E-I1N-605S
Nazwa przedmiotu	Aplikacje Mobilne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Mobile Applications	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Systemy informacyjne
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Grzegorz Łukawski mgr inż. Mateusz Pawełkiewicz
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr V
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Języki Skryptowe, Programowanie Obiektowe 2
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		5

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		15	15	
	studia niestacjonarne:	18		9	9	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie problemy i ograniczenia związane z tworzeniem aplikacji dla mobilnych systemów operacyjnych.	INF1_W08 INF1_W09
	W02	Student zna i rozumie zasady projektowania oraz implementacji aplikacji mobilnej realizującej określoną funkcjonalność.	INF1_W08 INF1_W09
	W03	Student zna i rozumie sposób użycia zewnętrznych usług i zasobów w aplikacjach mobilnych.	INF1_W08 INF1_W09
	W04	Student zna i rozumie podstawy tworzenia uniwersalnych, wieloplatformowych aplikacji z pomocą wybranego środowiska programistycznego.	INF1_W08 INF1_W09
Umiejętności	U01	Student potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację mobilną korzystającą z interfejsu dotykowego, urządzeń wejścia/wyjścia, czujników, wyposażoną w graficzny interfejs użytkownika.	INF1_U08 INF1_U09
	U02	Student potrafi wykorzystywać zewnętrzne zasoby w aplikacjach mobilnych.	INF1_U08 INF1_U09
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do dzielenia się problemami programistycznymi oraz współpracować w grupie przy jego implementacji.	INF1_K01 INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Podstawy i specyfika systemów mobilnych. 2. Klasyfikacja aplikacji mobilnych (aplikacje webowe, natywne i hybrydowe). 3. Projektowanie UI z uwzględnieniem możliwości i ograniczeń urządzeń mobilnych. 4. Obsługa urządzeń wejścia/wyjścia (np. kamera, pamięć masowa) oraz czujników (np. akcelerometr, czujnik oświetlenia), dostęp do interfejsów sieciowych.
laboratorium	1. Podstawy tworzenia aplikacji mobilnych. 2. Tworzenie aplikacji mobilnych korzystających z zewnętrznych usług i zasobów.
projekt	Zadanie projektowe polegające na przygotowaniu aplikacji mobilnej realizującej określoną funkcjonalność.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
U01					X	X
U02					X	X
K01				X	X	



FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z wykonanego zadania laboratoryjnego oraz z kolokwium końcowego, kolokwium w trakcie zajęć lub kolokwium końcowego i kolokwium w trakcie zajęć.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane zadanie projektowe oraz sprawozdanie.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		15	15		18		9	9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2	2		4		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	68					44					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,72					1,76					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	57					81					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,28					3,24					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	62,5					62,5					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,50					2,50					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

1. Dawn Griffiths, David Griffiths: "Android: programowanie aplikacji", Helion 2016.
2. Ian F. Darwin: "Android: receptury", Helion 2013.
3. Marcin Płonkowski: „Android Studio: tworzenie aplikacji mobilnych”, Helion 2018.
4. Android Developers: <https://developer.android.com/>
5. Dokumentacja środowiska ReactNative: <https://reactnative.dev/>
6. Apple Developer: <https://developer.apple.com/>



KARTA PRZEDMIOTU Informatyczne systemy zarządzania

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-509S
	studia niestacjonarne:	E-I1N-606S
Nazwa przedmiotu	Informatyczne systemy zarządzania	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Management Information Systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Systemy informacyjne
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Paweł Sitek, prof. PŚk
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr V
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		brak
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zasady: budowy funkcjonowania i klasyfikacji informatycznych systemów zarządzania.	INF1_W15
	W02	Student zna i rozumie działanie poszczególnych typów procesów produkcyjnych, logistycznych.	INF1_W15
	W03	Student zna podstawowe metody projektowania oraz zaawansowanego planowania i harmonogramowania procesów produkcyjnych, logistycznych i pomocniczych.	INF1_W10 INF1_W14
Umiejętności	U01	Student potrafi zaprojektować strukturę wyrobu w postaci (BOM) oraz strukturę produkcyjną i logistyczną przedsiębiorstwa wraz z danymi liczbowymi.	INF1_U05 INF1_U14
	U02	Student potrafi dokonać implementacji zaprojektowanych struktur w informatycznym systemie zarządzania.	INF1_U05 INF1_U14
	U03	Student potrafi korzystać z metod zaawansowanego planowania i harmonogramowania procesów produkcyjnych, logistycznych oraz dokonywać weryfikacji i analiz uzyskiwanych wyników.	INF1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów określać priorytety działań.	INF1_K01 INF1_K03
	K02	Student jest gotów do pracy w zespole, wspólne rozwiązywanie postawionych zadań.	INF1_K01 INF1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe pojęcia dotyczące: klasyfikacji i struktury informatycznych systemów zarządzania, procesów produkcyjnych i logistycznych, typów produkcji itd. Przykładowe przedsiębiorstwo produkcyjne. Projekt: struktury produkcyjnej, logistycznej, struktury wyrobu oraz danych liczbowych. Implementacja struktur i danych w przykładowym systemie klasy ERP. Metoda Planowania Potrzeb Materiałowych -MRP (założenia, algorytm, przykłady liczbowe). Metoda MRP w przykładowym systemie ERP. Zaawansowane metody planowania i harmonogramowania zleceń i operacji
laboratorium	Zaprojektowanie danych liczbowych dla przykładowego przedsiębiorstwa produkcji dyskretniej. Wprowadzenie danych stałych do wybranego systemu sterowania produkcją. Korzystając z wybranego systemu zarządzania produkcją klasy ERP zasymulowanie procesów produkcyjnych przedsiębiorstwa.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01					X	
K02					X	



FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50% punktów z pisemnego sprawdzianu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Średnia z ocen za wykonanie zadań na zajęciach oraz ze sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30			18		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					1,60					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					60					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					2,40					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Gospodarek T.: Systemy ERP. Modelowanie, projektowanie, wdrażanie, Helion 2021.
2. Landvater D.V., Gray C.D.: MRP II Standard System, Oliver Wight Publications, 1989.
3. Banaszak Z., Kłos S., Mleczko J.: ZINTEGROWANE SYSTEMY ZARZĄDZANIA, PWE, 2016
4. Skrzypek J., Kukuła K., Jędrzejczyk Z.: Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, PWN, 2019.



KARTA PRZEDMIOTU Inżynieria oprogramowania 2

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-605S
	studia niestacjonarne:	E-I1N-702S
Nazwa przedmiotu	Inżynieria oprogramowania 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Software Engineering 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Systemy informacyjne
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Arkadiusz Chrobot dr inż. Adam Krechowicz
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		Inżynieria oprogramowania 1
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		1

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	0	0	0	15	0
	studia niestacjonarne:	0	0	0	9	0



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zagadnienia związane z pracą w zespole opracowującym projekt informatyczny.	INF1_W14
	W02	Student zna i rozumie zagadnienia związane z projektowaniem i tworzeniem oprogramowania.	INF1_W14
	W03	Student zna i rozumie zagadnienia związane z weryfikacją i zatwierdzaniem oprogramowania.	INF1_W14
	W04	Student zna i rozumie semantykę języka UML.	INF1_W14
	W05	Student zna i rozumie wzorce projektowe GoF: konstrukcyjne, strukturalne, czynnościowe.	INF1_W14
Umiejętności	U01	Student umie czytać diagramy w notacji UML oraz używać ich do modelowania oprogramowania.	INF1_U14
	U02	Student potrafi praktycznie zastosować wzorce projektowe GoF.	INF1_U14
	U03	Student potrafi piastować różne role w zespole tworzącym oprogramowanie.	INF1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do obiektywnej oceny swojej roli w projekcie informatycznym, zna wiążącą się z nią odpowiedzialność.	INF1_K03
	K02	Student jest gotów do obiektywnej oceny pomysłów swoich oraz innych osób.	INF1_K01
	K03	Student jest gotów do rozpoznawania potrzeb osób spoza branży informatycznej w zakresie funkcji tworzonego oprogramowania.	INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
projekt	Studenci wykonują zadanie w wieloosobowym zespole. Jego przedmiotem jest wykonanie oprogramowania o stopniu złożoności wymagającym zastosowania wiedzy i metod z zakresu współczesnej inżynierii oprogramowania. Może to być np. system do zarządzania firmą lub organizacją (np. hotel, akademik, zajezdnia autobusowa). Wykonanie zadania wymaga od studentów przeprowadzenia typowych czynności realizowanych w ramach projektu tworzenia oprogramowania, takich jak specyfikacja wymagań, projektowanie architektury, implementacji, opracowania testów. W trakcie zajęć każdy ze studentów powinien poznać metody pracy zespołu wytwarzającego oprogramowanie, typowe role poszczególnych jego członków oraz zakres ich odpowiedzialności.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja nt. projektu
W01				X		
W02				X		
W03				X		
W04				X		
W05				X		



U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane oprogramowanie, dokumentację do niego i obronę projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)				15					9		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego				2					2		h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	17					11					h
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	0,68					0,44					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,32					0,56					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1					1					ECTS
10.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

1. Ian Sommerville „Inżynieria oprogramowania”, PWN, Warszawa 2020.
2. Adam Roman „Testowanie i jakość oprogramowania”, PWN, Warszawa 2015.
3. Erich Gamma, Richard Helm, John Vlissides, Ralph Johnson „Wzorce projektowe: Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku”, Helion, Gliwice 2021.



KARTA PRZEDMIOTU Projekt zespołowy

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-606S
	studia niestacjonarne:	E-I1N-804S
Nazwa przedmiotu	Projekt zespołowy	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Team project	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Systemy informacyjne
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator przedmiotu	dr inż. Grzegorz Słoń
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VIII
Wymagania wstępne		Fizyka, Podstawy programowania 2, Algorytmy i struktury danych, Metody obliczeniowe
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		3

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:				45	
	studia niestacjonarne:				27	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę, umożliwiającą dokonanie krytycznej oceny istniejących rozwiązań oraz ocenę przydatności danego podejścia programistycznego do rozwiązania konkretnego problemu inżynierskiego.	INF1_W02
	W02	Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu technik projektowania konstrukcji algorytmicznych oraz ich implementacji w różnych językach programowania – z uwzględnieniem podziału zadań.	INF1_W02
	W03	Student ma wiedzę na temat metod obliczeniowych, obejmującą modelowanie zjawisk fizycznych.	INF1_W09
Umiejętności	U01	Student potrafi pracować w zespole, dzielić zadania oraz szacować czas ich wykonania.	INF1_U01
	U02	Student potrafi samodzielnie planować swój rozwój, pozyskiwać i poddawać krytycznej ocenie informacje oraz opracowywać dokumentację, dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego.	INF1_U02
	U03	Student potrafi konstruować algorytmy z wykorzystaniem podstawowych technik algorytmicznych oraz projektować i tworzyć aplikacje z wykorzystaniem różnych środowisk programistycznych – z uwzględnieniem podziału zadań.	INF1_U09
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do samodzielnego podnoszenia kompetencji zawodowych w kontekście obowiązków społecznych inżyniera.	INF1_K01
	K02	Student jest gotów do podejmowania działań, związanych z pracą w zespole.	INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
projekt	– Omówienie wymagań formalnych, dotyczących realizacji projektu oraz struktury końcowego rozwiązania (dokumentacja, założenia projektowe, projekt aplikacji, testowanie). – Omówienie propozycji tematycznych (wskazanych przez prowadzącego oraz zaproponowanych przez studentów). – Ocena i ew. modyfikacja założeń projektowych, przyjętych przez studentów, oraz przyjętego podziału zadań w ramach grup projektowych. – Ocena i ew. modyfikacja kolejnych etapów prac projektowych. – Prace implementacyjne (tworzenie aplikacji), rozwiązywanie problemów, modyfikacja struktury i działania aplikacji. – Testowanie aplikacji, opracowanych w ramach projektu. – Tworzenie i (ewentualnie) modyfikacja dokumentacji projektowej. – Sprawdzenie stopnia realizacji założeń projektowych oraz poszczególnych zadań w ramach grup projektowych.



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01				x	x	
W02				x	x	
W03				x	x	
U01				x	x	
U02				x	x	
U03				x	x	
K01						x
K02						x

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnej oceny projektu (wraz z dokumentacją projektową), wykonanego w ramach zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
					45					27		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)				2					2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	47					29					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,88					1,16					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	28					46					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,12					1,84					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	75					75					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,0					3,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h



10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3	ECTS
-----	--	----------	------

LITERATURA

1. Bereza-Jarociński B., Wiszniewski B., (2006), *Teoria i praktyka testowania programów*. PWN, Warszawa.
2. Górski J., (2000), *Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym*. MIKOM, Warszawa.
3. Leffingwell D., Widrig D., (20003), *Zarządzanie wymaganiami*. WNT, Warszawa.
4. Pacana A., (2017), *Praca zespołowa i liderzy*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów.
5. Sommerville I., (2020), *Inżynieria oprogramowania*. PWN, Warszawa.



KARTA PRZEDMIOTU Zaawansowane aplikacje frontendowe

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-607S
	studia niestacjonarne:	E-I1N-704S
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane aplikacje frontendowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Advanced frontend applications	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Systemy informacyjne
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Karol Wieczorek
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		Aplikacje internetowe
Egzamin (TAK/NIE)		TAK
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15	0	0	30	0
	studia niestacjonarne:	9	0	0	18	0



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zagadnienia dotyczące języków programowania, baz danych, inżynierii oprogramowania.	INF1_W08 INF1_W09 INF1_W10 INF1_W14
	W02	Student zna i rozumie zagadnienia związane z tworzeniem aplikacji internetowych i mobilnych.	INF1_W09
	W03	Student zna i rozumie ogólne zasady i metody zarządzania projektami	INF1_W14
Umiejętności	U01	Student potrafi tworzyć programy w językach programowania z wykorzystaniem różnych typów danych, instrukcji sterujących i funkcji oraz zdolność implementowania wybranych algorytmów.	INF1_U07 INF1_U08 INF1_U09
	U02	Student potrafi planować i zarządzać przykładowym projektem zgodnie z wybraną metodyką.	INF1_U14
	U03	Student potrafi tworzyć aplikacje internetowe i mobilne o zadanych wymaganiach.	INF1_U08 INF1_U09
	U04	Student potrafi opracować dokumentację i sprawozdania dotyczących rozwiązanych problemów programistycznych.	INF1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do pracy w zespole podczas rozwiązywania problemów programistycznych i umiejętność ich podziału na mniejsze zadania.	INF1_K01 INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Responsywność stron internetowych - zasady, implementacja, Algorytmy pozycjonowania stron internetowych - dobre praktyki, zasady tworzenia stron dobrze pozycjonowanych (W3C) Tworzenie widoków z wykorzystaniem komponentów, przekazywanie parametrów pomiędzy komponentami Aplikacje SPA, MPA - zalety i wady - metody routingu wewnętrznego, zewnętrznego, maszyna stanów Testowanie aplikacji frontendowych
projekt	Studenci wykonują zadanie w zespole 2-3-osobowym. Wykonanie zadania wymaga przeprowadzenia typowych czynności realizowanych w ramach projektu tworzenia frontendowego systemu informatycznego: specyfikacji wymagań, projektowania, implementacji, opracowania testów. Projekt wymaga użycia wybranego frameworka frontendowego implementującego wzorzec MVC



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
W03		X				
U01				X	X	
U02				X	X	
U03				X	X	
U04				X	X	
K01				X		

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie min. 50% punktów z egzaminu
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane zadanie projektowe oraz sprawozdanie.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15			30		9			18		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			2		4			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,04					1,32					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	49					67					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,96					2,68					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	66,67					66,67					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,67					2,67					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS



LITERATURA

1. Projektowanie interfejsów. Sprawdzone wzorce projektowe. Wydanie III, Helion 2020
2. Responsive Web Design. Projektowanie elastycznych witryn w HTML5 i CSS3. Wydanie III, Helion 2021
3. JavaScript. Techniki zaawansowane, Helion 2022
4. Nowoczesny JavaScript. Poznaj ES6 i praktyczne zastosowania nowych rozwiązań, Helion 2018



KARTA PRZEDMIOTU Inżynieria systemów informacyjnych

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-IIS-608S
	studia niestacjonarne:	E-IIN-703S
Nazwa przedmiotu	Inżynieria systemów informacyjnych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Information systems engineering	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Systemy Informacyjne
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Karol Wieczorek
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Programowanie obiektowe 2, Bazy danych
Egzamin (TAK/NIE)		TAK
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30			30	
	studia niestacjonarne:	18			18	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie pojęcie i zasady projektowania systemów informacyjnych	INF1_W14
	W02	Zna i rozumie zagadnienia związane z architekturami systemów informacyjnych	INF1_W10 INF1_W14
	W03	Zna i rozumie zagadnienia związane z paradygmatami IoC, Dependency Injection	INF1_W14
	W04	Zna i rozumie zagadnienia związane z wzorcem MVC oraz frameworki implementujące ww. wzorzec	INF1_W09 INF1_W14
	W05	Zna i rozumie zasady i metody tworzenia testów systemów informacyjnych	INF1_W14
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować i zaimplementować system informacyjny	INF1_U09 INF1_U14
	U02	Potrafi wytworzyć rozbudowaną biznesową aplikację w oparciu o wzorzec MVC.	INF1_U10 INF1_U14
	U03	Potrafi opracować dokumentację i sprawozdania dotyczące rozwiązane problemu.	INF1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów, aby obiektywnie ocenić swoją rolę w projekcie, zna wiążącą się z nią odpowiedzialność.	INF1_K02
	K02	Jest gotów, aby obiektywnie ocenić pomysły swoje oraz innych osób.	INF1_K02
	K03	Jest gotów, aby rozpoznać potrzeby osób spoza branży informatycznej w zakresie funkcji tworzonego oprogramowania.	INF1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Komponentowe architektury systemów informacyjnych. 2. Implementacja logiki biznesowej aplikacji. 3. Technologia szablonów – implementacja warstwy prezentacji. 4. „Podział obowiązków” – wzorzec MVC. 5. IoC - Inversion of Control; DI - Dependency Injection; - zrzucanie odpowiedzialności. 6. Technika mapowania obiektowo – relacyjnego. 7. Frameworki wspomagające tworzenie aplikacji w oparciu o model MVC. 8. Architektura mikroservisów. 9. Usługi sieciowe (webservices) - SOAP, REST. 10. Metody testowania kodu backendowego - BDD, TDD, Testy jednostkowe oraz integracyjne.
projekt	Studenci wykonują zadanie w zespole 3-4-osobowym. Wykonanie zadania wymaga przeprowadzenia typowych czynności realizowanych w ramach projektu tworzenia back-endowego systemu informatycznego: specyfikacji wymagań, projektowania, implementacji, opracowania testów. Projekt wymaga użycia wybranego frameworka implementującego wzorzec MVC



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
U01				X		X
U02				X		X
U03				X		X
K01				X		X
K02				X		X
K03				X		X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin ustny	Uzyskanie co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi z egzaminu.
projekt	zaliczenie z oceną	Wykonanie projektu wraz z dokumentacją ocenionego na ocenę pozytywną oraz udzielenie większości poprawnych odpowiedzi na obronie projektu

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka	
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne						
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h	
		30			30		18			18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			2		4			2		h	
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h	
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					1,68					ECTS	
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	34					58					h	
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,36					2,32					ECTS	
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h	



8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,00	2,00	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4		ECTS

LITERATURA

1. Felipe Gutierrez „Pro Spring Boot 2”, Apress, 2018
2. Shameer Kunjumohamed, Hamidreza Sattari, Alex Bretet, Geoffroy Warin „Spring MVC: Designing Real-World Web Applications”, Packt Publishing Ltd, 2016
3. Erich Gamma „Wzorce projektowe: elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku”, Helion, 2010
4. Źródła internetowe



KARTA PRZEDMIOTU Modelowanie i analiza procesów biznesowych

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-703S
	studia niestacjonarne:	E-I1N-705S
Nazwa przedmiotu	Modelowanie i analiza procesów biznesowych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Modeling and Analysis of Business Processes	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INFORMATYKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Systemy informacyjne
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Paweł Sitek, prof. PŚk dr inż. Katarzyna Poczęta
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VII
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		Inżynieria oprogramowania 1
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie metody modelowania i analizy procesów biznesowych, techniki zarządzania projektami oraz ryzyko i korzyści wynikające ze stosowania tych metod.	INF1_W15
Umiejętności	U01	Student umie wykorzystywać narzędzia informatyczne, metody i notacje do modelowania i analizy procesów biznesowych oraz zarządzania projektami.	INF1_U15
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do uznania znaczenia poznanych metod w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z ich samodzielnym rozwiązaniem.	INF1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie do modelowania procesów biznesowych. Zasady i cele modelowania funkcji i procesów biznesowych w organizacji. Technologie informatyczne ukierunkowane na: przygotowanie organizacji do procesu informatyzacji, monitorowanie i wizualizację procesów biznesowych, reinżynierię procesów biznesowych, podniesienie efektywności procesów biznesowych. Modelowanie procesów biznesowych w wybranych metodykach wytwarzania systemów informatycznych. 2. Koncepcja ARIS. Perspektywy ARIS. Zarządzanie organizacją poprzez zarządzanie jej procesami. Struktura organizacyjna. 3. Funkcje i procesy biznesowe. Definicja funkcji biznesowych. Identyfikacja funkcji biznesowych. Hierarchia funkcji. Zależności między funkcjami. Diagramy zależności funkcji. Definicja procesu biznesowego. Procesy proste i złożone. Podprocesy. Opis sterowania w procesach biznesowych. Warunki logiczne. Obszary odpowiedzialności. Opisy obiektów w procesach biznesowych. Sposoby prezentacji funkcji i procesów biznesowych. 4. Modelowanie procesów biznesowych. Charakterystyka wykorzystywanych w praktyce notacji dla potrzeb modelowania procesów biznesowych. Notacje BPMN, ARIS oraz porównanie z UML. Wzorce obiektów w notacji BPMN. 5. Symulacja procesów biznesowych. Przygotowanie eksperymentu symulacyjnego. Określenie atrybutów obiektów modelu i ich wykorzystanie w eksperymencie symulacyjnym. Określenie charakterystyk funkcjonowania organizacji na podstawie wyników symulacji. Re-inżynieria procesów organizacji na podstawie symulacji modeli procesów. 6. Wprowadzenie do modelowania dynamicznego procesów biznesowych. Określanie diagramu zależności przyczynowo-skutkowych procesu. 7. Wprowadzenie do harmonogramowania procesów. Klasyfikacja zadań harmonogramowania. Wykres Gantta. Wykorzystywanie informatycznych narzędzi do harmonogramowania i zarządzania projektami. Algorytmy planowania przedsięwzięć. Metoda CPM oraz PERT.
laboratorium	1. Modelowanie funkcji i procesów biznesowych. Charakterystyka wykorzystywanych w praktyce notacji dla potrzeb modelowania procesów biznesowych. Notacje BPMN oraz ARIS. Wykorzystanie perspektyw ARIS do budowy mapy procesów organizacji. Budowa modeli w oparciu o notacje EPC i BPMN. 2. Symulacja procesów biznesowych. Przygotowanie eksperymentu symulacyjnego. Określenie atrybutów obiektów modelu i ich wykorzystanie w eksperymencie symulacyjnym. Określenie charakterystyk funkcjonowania organizacji na podstawie wyników symulacji.



	3. Automatyzacja i optymalizacja procesów biznesowych. Tworzenie aplikacji z wykorzystaniem środowiska programistycznego Bonita Studio. 4. Wprowadzenie do harmonogramowania procesów. Wykres Gantta. Wykorzystywanie informatycznych narzędzi do harmonogramowania i zarządzania projektami. 5. Algorytmy planowania przedsięwzięć. Metoda CPM oraz PERT.
--	--

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
U01			X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych objętych programem. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium częściowych, aktywność na zajęciach.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30			18		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					1,60					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					60					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					2,40					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS



9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4		ECTS

LITERATURA

1. Drejewicz S., (2017), *Zrozumieć BPMN. Modelowanie procesów biznesowych*, Helion.
2. Baker R., Longman C., (2006), *Modelowanie funkcji i procesów*, WNT, Warszawa.
3. Freund J., Rücker B., (2019), *Real-Life BPMN*, 4th edition, Founders of Camunda.
4. Gabryelczyk R., (2007) *ARIS w modelowaniu procesów biznesu*, Difin.
5. Piotrowski M., (2013) *Notacja modelowania procesów biznesowych – podstawy*, Wydawnictwo BTC, Warszawa.



KARTA PRZEDMIOTU Nowoczesne systemy przetwarzania danych

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-704S
	studia niestacjonarne:	E-I1N-706S
Nazwa przedmiotu	Nowoczesne systemy przetwarzania danych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Modern data processing systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Systemy informacyjne
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Paweł Sitek, prof. PŚk
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VII
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		Zaawansowane techniki bazodanowe
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna podstawowe pojęcia i modele hurtowni danych: ROLAP, MOLAP, HOLAP oraz BigData.	INF1_W10 INF1_W15
	W02	Student ma wiedzę dotyczącą modelowania kostek analitycznych i budowy raportów analitycznych oraz ich wizualizacji.	INF1_W12 INF1_W15
	W03	Student ma wiedzę dotyczącą metod BI (Business Intelligence) w tym podstawowych modeli eksploracji danych.	INF1_W15
Umiejętności	U01	Student potrafi zaprojektować i dokonać implementacji hurtowni danych, przygotować dane do importu, utworzyć kostki analityczne i wygenerować raporty.	INF1_U10 INF1_U12 INF1_U15
	U02	Student potrafi korzystać z narzędzi i metod BI.	INF1_U15
	U03	Student potrafi dokonywać analiz i wyciągać wnioski związane z analizą danych.	INF1_U15
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów określać priorytety działań.	INF1_K01 INF1_K03
	K02	Student jest gotów pracować w zespole, wspólnie rozwiązywać zadania.	INF1_K01 INF1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe pojęcia i metody dotyczące przetwarzania analitycznego (OLAP). Przedstawienie poszczególnych warstw modelu OLAP: warstwy integracji, warstwy analizy i warstwy raportowania – podstawowe pojęcia, metody i techniki oraz implementacje w wybranym systemie OLAP. Metody i techniki BI w tym podstawowe mechanizmy eksploracji danych.
laboratorium	Implementacja danego schematu hurtowni danych oraz przygotowanie zestawu danych do importu. Implementacja warstwy integracji (import danych do HD), implementacja warstwy analitycznej (utworzenie kostek analitycznych) oraz implementacja warstwy raportowania (generacja raportów analitycznych). Wizualizacja raportów oraz implementacja wybranych metod eksploracji danych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01					X	
K02					X	



FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50% punktów z pisemnego sprawdzianu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Średnia z ocen za wykonanie zadań na zajęciach oraz ze sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30			18		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					1,60					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					60					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					2,40					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Christian Wade, Soheil Bakhshi, Modelowanie danych z Power BI dla ekspertów analityki. Jak w pełni wykorzystać możliwości Power BI, HELION, 2023
2. A. Pelikant. Hurtownie danych. Od przetwarzania analitycznego do raportowania, Helios, 2012
3. Gerardus Blokdyk, Microsoft Azure SQL Data Warehouse A Complete Guide, 5STARCOOKS, 2021
4. Karen Watterson, Building Data Warehouses and Data Marts with Microsoft SQL Server, Wiley, 2020



Zakres Teleinformatyka

Przedmiot	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekty	Inne	RAZEM	Egzaminy	ECTS
Semestr 5								
Inżynieria oprogramowania w teleinformatyce 1	30		30			60	1	5
Programowanie sieciowe	15		15			30		2
Technologie IoT	15		15			30		2
Podstawy routingu i przełączania	30		30			60	1	5
Semestr 6								
Inżynieria oprogramowania w teleinformatyce 2				15		15		1
Projekt zespołowy dla teleinformatyki				45		45		3
Sieci korporacyjne	30		30			60	1	4
Analityka Big Data	15		30			45	1	4
Semestr 7								
Implementacje zaawansowanych rozwiązań teleinformatycznych	30		30			60		4
Wirtualizacja i konteneryzacja	30		30			60		4



KARTA PRZEDMIOTU Inżynieria oprogramowania w teleinformatyce 1

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-507T
	studia niestacjonarne:	E-I1N-604T
Nazwa przedmiotu	Inżynieria oprogramowania w teleinformatyce 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Software Engineering in Teleinformatics 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Teleinformatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Arkadiusz Chrobot dr inż. Adam Krechowicz
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr V
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Programowanie obiektowe 2
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		5

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30	0	30	0	0
	studia niestacjonarne:	18	0	18	0	0



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zagadnienia związane z pracą w zespole opracowującym projekt informatyczny.	INF1_W14
	W02	Student zna i rozumie zagadnienia związane z projektowaniem i tworzeniem oprogramowania, w tym kwestie dotyczące projektowania oprogramowania na potrzeby telekomunikacji i teleinformatyki.	INF1_W14
	W03	Student zna i rozumie zagadnienia związane z weryfikacją i zatwierdzaniem oprogramowania, w tym kwestie związane z testowaniem oprogramowania dla telekomunikacji i teleinformatyki.	INF1_W14
	W04	Student zna i rozumie semantykę języka UML.	INF1_W14
	W05	Student zna i rozumie wzorce projektowe GoF: konstrukcyjne, strukturalne, czynnościowe.	INF1_W14
Umiejętności	U01	Student umie czytać diagramy w notacji UML oraz używać ich do modelowania oprogramowania.	INF1_U14
	U02	Student potrafi praktycznie zastosować wzorce projektowe GoF.	INF1_U14
	U03	Student potrafi piastować różne role w zespole tworzącym oprogramowanie.	INF1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do obiektywnej oceny swojej roli w projekcie informatycznym, zna wiążącą się z nią odpowiedzialność.	INF1_K03
	K02	Student jest gotów do obiektywnej oceny pomysłów swoich oraz innych osób.	INF1_K01
	K03	Student jest gotów do rozpoznawania potrzeb osób spoza branży informatycznej w zakresie funkcji tworzonego oprogramowania.	INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania (definicja inżynierii oprogramowania, podstawowe pojęcia). 2. Unified Modeling Language (diagramy strukturalne, behawioralne i interakcji). 3. Metody zwinne (przegląd wybranych metod zwinnego (ang. <i>agile</i>) wytwarzania oprogramowania). 4. Inżynieria wymagań (definicja wymagań, kategorie wymagań, metody gromadzenia, analizowania i zarządzania wymaganiami, wymagania związane z czasem rzeczywistym). 5. Projektowanie architektoniczne oprogramowania (czynności projektowania architektonicznego, przegląd wybranych architektur oprogramowania, architektury dla oprogramowania telekomunikacyjnego). 6. Wzorce projektowe GoF (wzorce konstrukcyjne, strukturalne i operacyjne). 7. Testowanie oprogramowania (weryfikacja i zatwierdzanie oprogramowania, metody testowania, klasyfikacje testów, weryfikacja oprogramowania telekomunikacyjnego, metody formalne).
laboratorium	1. Modelowanie perspektywy przypadków użycia systemu. 2. Modelowanie perspektywy projektowej systemu (wykorzystanie wzorców konstrukcyjnych, strukturalnych i czynnościowych). 3. Modelowanie perspektywy implementacyjnej systemu.



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Ocena realizacji zadań, obserwacja, dyskusja
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
U01						X
U02						X
U03						X
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów na egzaminie. Uzyskanie oceny pozytywnej z laboratorium jako warunek przystąpienia do egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z realizacji zadań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30	0	30	0	0	18	0	18	0	0	h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	0	2	0	0	4	0	2	0	0	h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					1,68					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59					83					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,36					3,32					ECTS



7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	62,5	62,5	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5	2,5	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125	125	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5		ECTS

LITERATURA

1. Ian Sommerville „Inżynieria oprogramowania”, PWN, Warszawa 2020.
2. Adam Roman „Testowanie i jakość oprogramowania”, PWN, Warszawa 2015.
3. Erich Gamma, Richard Helm, John Vlissides, Ralph Johnson „Wzorce projektowe: Elementy
4. oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku”, Helion, Gliwice 2021.



KARTA PRZEDMIOTU Programowanie sieciowe

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-508T
	studia niestacjonarne:	E-I1N-605T
Nazwa przedmiotu	Programowanie sieciowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Network programming	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Teleinformatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Mirosław Płaza, mgr inż. Karol Wykrota
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr V
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Sieci komputerowe, Języki skryptowe
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		2

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15		
	studia niestacjonarne:	9		9		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie sposoby wykorzystania metod programowania sieciowego w systemach teleinformatycznych.	INF1_W13
	W02	Student zna i rozumie zastosowania frameworków wykorzystywanych w zagadnieniach programowania sieciowego.	INF1_W09 INF1_W13
	W03	Student zna i rozumie metod testowania aplikacji sieciowych.	INF1_W13 INF1_W16
Umiejętności	U01	Student potrafi projektować narzędzia sieciowe w języku Python.	INF1_U09 INF1_U13
	U02	Student potrafi implementować oraz testować aplikacje sieciowe w języku Python.	INF1_U09 INF1_U13 INF1_U16
	U03	Student potrafi praktycznie wykorzystywać frameworki sieciowe.	INF1_U09 INF1_U13
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do stałego uzupełniania wiedzy z obszaru programowania sieciowego.	INF1_K01 INF1_K02
	K02	Student jest gotów do wykorzystania zagadnień programowania sieciowego dla społeczeństwa.	INF1_K01 INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Implementacje elementów komunikacji sieciowej (gniazdo sieciowe, komunikacja niskopoziomowa z użyciem gniazd). System rozwiązywania nazw sieciowych (bazy danych translacji nazw, zapytania i przeszukiwanie serwerów DNS). Obsługa wybranych usług (SSH oraz usługi interaktywne, SSL – obsługa infrastruktury certyfikatów, FTP – operacje na danych i metadanych). Komunikacja email (protokoły SMTP i POP, MIME – załączniki i zagnieżdżanie, zabezpieczanie komunikacja email). Frameworki sieciowe (języki skryptowe w zastosowaniach popularnych frameworkach sieciowych). Asynchroniczna komunikacja sieciowa (wielowątkowość i wieloprocesowość, skalowalność aplikacji sieciowych, tworzenie aplikacji rozproszonych). Testowanie aplikacji sieciowych (praktyczna implementacja testów aplikacji sieciowych w językach skryptowych). Testy obciążeniowe i przeciążeniowe (testowanie aplikacji sieciowych z zastosowaniem współczesnych metodyk wytwarzania oprogramowania).
laboratorium	Tworzenie narzędzi sieciowych w językach skryptowych z użyciem socketów. Obsługa protokołów związanych z pocztą elektroniczną. Badanie frameworków stosowanych w rozwiązaniach komunikacyjnych. Testowanie popularnych narzędzi i bibliotek w zastosowaniach sieciowych. Tworzenie aplikacji rozproszonych. Obsługa protokołu REST w językach skryptowych. Implementacje testów aplikacji sieciowych w językach skryptowych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X			
W02			X			



W03			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwίων.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwίων.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15		15			9		9			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					0,88					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64					1,12					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

- Galbraith J., (2022), *Network Programming in Python: The Basic: A Detailed Guide to Python 3 Network Programming and Management*, BPB Publications.
- Neidinger M., (2021), *Python Network Programming Techniques*, Packt Publishing.
- Kathiravelu P., (2017), *Python Network Programming Cookbook - Second Edition: Practical solutions to overcome real-world networking challenges*, Packt Publishing.



KARTA PRZEDMIOTU Technologie IoT

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-509T
	studia niestacjonarne:	E-I1N-606T
Nazwa przedmiotu	Technologie IoT	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Internet of Things	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Teleinformatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordynator przedmiotu	dr inż. Mirosław Płaza mgr inż. Małgorzata Płaza
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr V
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Sieci komputerowe
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		2

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15		
	studia niestacjonarne:	9		9		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie możliwość wykorzystanie czujników, kontrolerów oraz innych elementów elektronicznych w zakresie rozwiązań IoT	INF1_W06 INF1_W13
	W02	Student zna i rozumie rozwiązania protokołów komunikacyjnych oraz rozproszonych systemów obliczeniowych.	INF1_W13
	W03	Student ma wiedzę w zakresie technologii stosowanych w obszarze Internetu Rzeczy	INF1_W13
Umiejętności	U01	Student umie zaprojektować prostą sieć IoT	INF1_U13
	U02	Student potrafi zaimplementować rozwiązania, które zapewnia funkcjonalność systemów IoT	INF1_U13
	U03	Student potrafi zbudować rozwiązania IoT przy wykorzystaniu rzeczywistych układów mikroprogramowalnych	INF1_U06 INF1_U13
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do oceny znaczenia technologii Internetu Rzeczy i wpływu na społeczeństwo	INF1_K01 INF1_K02
	K02	Student jest gotów do pracy w grupie w zakresie obejmującym tworzenie rozwiązań systemów IoT	INF1_K01 INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawy architektury systemów Internetu Rzeczy. Rola sensorów i mikrokontrolerów w systemach IoT. Programowanie systemów SBC (Single Board Computer). Rozproszone systemy obliczeniowe – Cloud Computing, Fog Computing. Możliwości wykorzystania technologii IoT w przemyśle, biznesie, przestrzeniach inteligentnych i procesach społecznych. Kreowanie rozwiązań prototypowych systemów IoT w oparciu o platformy mikroprogramowalne.
laboratorium	Praktyczne rozwiązania stosowane w systemach IoT z wykorzystaniem platform mikroprogramowalnych. Badanie funkcjonalności systemów IoT w środowiskach symulacyjnych. Inteligentne miasta – badania i analiza symulacyjna.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01						X
K02						X



FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Kolokwia cząstkowe, sprawozdania studentów z wykonywanych zadań. Podstawą zaliczenia laboratorium jest uzyskanie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w ramach zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15		15			9		9			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					0,88					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64					1,12					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Cuno Pfister, (2011), *Getting started with Internet of Things*.
2. John C. Shovic, (2021), *Raspberry Pi IoT Projects*.



KARTA PRZEDMIOTU Podstawy routingu i przełączania

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-510T
	studia niestacjonarne:	E-I1N-607T
Nazwa przedmiotu	Podstawy routingu i przełączania	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Routing and Switching Essentials	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Teleinformatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Mirosław Piąza
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	przedmiot specjalnościowy
	studia niestacjonarne	obowiązkowy
Wymagania wstępne		Sieci komputerowe
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		5

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie rolę przełączania w sieciach teleinformatycznych	INF1_W13
	W02	Student zna i rozumie rolę routingu w sieciach teleinformatycznych	INF1_W13
	W03	Student ma wiedzę w zakresie zagadnień bezpieczeństwa wybranych komponentów sieciowych	INF1_W13
Umiejętności	U01	Student umie zaprojektować oraz zbudować sieć teleinformatyczną wraz z elementami konfiguracji routerów oraz przełączników	INF1_U13
	U02	Student potrafi konfigurować usługi bezpieczeństwa w sieciach teleinformatycznych	INF1_U13
	U03	Student potrafi konfigurować wirtualne sieci lokalne, wybrane protokoły i usługi sieciowe.	INF1_U13
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do oceny wpływu sieci teleinformatycznych na społeczeństwo	INF1_K01 INF1_K02
	K02	Student jest gotów do pracy i współdziałania w grupie w zakresie obejmującym konfigurację protokołów routingu oraz przełączania w sieciach teleinformatycznych	INF1_K01 INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Funkcje i typy przełączników. Problemy związane z przełączeniem w sieciach teleinformatycznych. Wirtualne sieci lokalne (VLAN), koncepcje routingu (routing statyczny, routing dynamiczny). Podstawy sieci bezprzewodowych
laboratorium	Konfiguracja przełączników wraz z funkcjami zabezpieczeń. Badanie implementacji sieci VLAN. Konfiguracja statycznych tras routingu IPv4 oraz IPv6. Konfiguracja protokołów routingu dynamicznego. Konfiguracja sieci bezprzewodowych oraz rozwiązywanie problemów.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01		X				
W02		X				
W03		X				
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X
K02						X



FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwίων.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30			18		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					1,68					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59					83					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,36					3,32					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	62,5					62,5					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5					2,5					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

1. Allan Johnson (2020), *Switching, Routing, and Wireless Essentials Course*.
2. Materiały zawarte na platformie NetAcad udostępniane studentom podczas zajęć



KARTA PRZEDMIOTU Inżynieria oprogramowania w teleinformatyce 2

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-605T
	studia niestacjonarne:	E-I1N-702T
Nazwa przedmiotu	Inżynieria oprogramowania w teleinformatyce 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Software Engineering in Teleinformatics 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Teleinformatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Arkadiusz Chrobot dr inż. Adam Krechowicz
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne	Inżynieria oprogramowania 1	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	1	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	0	0	0	15	0
	studia niestacjonarne:	0	0	0	9	0



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zagadnienia związane z pracą w zespole opracowującym projekt informatyczny.	INF1_W14
	W02	Student zna i rozumie zagadnienia związane z projektowaniem i tworzeniem oprogramowania, w tym kwestie dotyczące projektowania oprogramowania na potrzeby telekomunikacji i teleinformatyki.	INF1_W13 INF1_W14
	W03	Student zna i rozumie zagadnienia związane z weryfikacją i zatwierdzaniem oprogramowania, w tym kwestie związane z testowaniem oprogramowania dla telekomunikacji i teleinformatyki.	INF1_W13 INF1_W14
	W04	Student zna i rozumie semantykę języka UML.	INF1_W14
	W05	Student zna i rozumie wzorce projektowe GoF: konstrukcyjne, strukturalne, czynnościowe.	INF1_W14
Umiejętności	U01	Student umie czytać diagramy w notacji UML oraz używać ich do modelowania oprogramowania.	INF1_U14
	U02	Student potrafi praktycznie zastosować wzorce projektowe GoF.	INF1_U14
	U03	Student potrafi piastować różne role w zespole tworzącym oprogramowanie.	INF1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do obiektywnej oceny swojej roli w projekcie informatycznym, zna wiążącą się z nią odpowiedzialność.	INF1_K03
	K02	Student jest gotów do obiektywnej oceny pomysłów swoich oraz innych osób.	INF1_K01
	K03	Student jest gotów do rozpoznawania potrzeb osób spoza branży informatycznej w zakresie funkcji tworzonego oprogramowania.	INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
projekt	Studenci wykonują zadanie w wieloosobowym zespole. Jego przedmiotem jest wykonanie oprogramowania o stopniu złożoności wymagającym zastosowania wiedzy i metod z zakresu współczesnej inżynierii oprogramowania. Temat realizowanego zadania powiązany jest z zagadnieniami telekomunikacyjnymi i teleinformatycznymi. Wykonanie zadania wymaga od studentów przeprowadzenia typowych czynności realizowanych w ramach projektu tworzenia oprogramowania, takich jak specyfikacja wymagań, projektowanie architektury, implementacji, opracowania testów. W trakcie zajęć każdy ze studentów powinien poznać metody pracy zespołu wytwarzającego oprogramowanie, typowe role poszczególnych jego członków oraz zakres ich odpowiedzialności.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja nt. projektu
W01				X		
W02				X		
W03				X		



W04				X		
W05				X		
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane oprogramowanie, dokumentację do niego i obronę projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)				15					9		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego				2					2		h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	17					11					h
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	0,68					0,44					ECTS
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	8					14					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,32					0,56					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1					1					ECTS
10.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

1. Ian Sommerville „Inżynieria oprogramowania”, PWN, Warszawa 2020.
2. Adam Roman „Testowanie i jakość oprogramowania”, PWN, Warszawa 2015.
3. Erich Gamma, Richard Helm, John Vlissides, Ralph Johnson „Wzorce projektowe: Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku”, Helion, Gliwice 2021.



KARTA PRZEDMIOTU Projekt zespołowy dla teleinformatyki

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-606T
	studia niestacjonarne:	E-I1N-804T
Nazwa przedmiotu	Projekt zespołowy dla teleinformatyki	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Team Project for ICT	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Teleinformatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Mirosław Piąza
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VIII
Wymagania wstępne		Sieci komputerowe, Podstawy cyberbezpieczeństwa
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		3

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:				45	
	studia niestacjonarne:				27	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę w zakresie technik projektowania zabezpieczeń oraz ich implementacji w różnych środowiskach	INF1_W02
	W02	Student ma wiedzę, umożliwiającą ocenę przydatności danego podejścia do rozwiązania konkretnego problemu inżynierskiego	INF1_W02
Umiejętności	U01	Student potrafi pracować w zespole, dzielić zadania oraz szacować czas ich wykonania	INF1_U01 INF1_U02
	U02	Student potrafi opracować dokumentację, dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego	INF1_U01 INF1_U02
	U03	Student potrafi samodzielnie analizować proste problemy związane z przygotowywanym projektem, poczynając od precyzyjnego sformułowania i oceny złożoności, poprzez specyfikację, wskazanie różnych rozwiązań po szczegóły realizacji	INF1_U01 INF1_U02
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do współorganizowania pracy zespołowej, przyjmując w projekcie różne role	INF1_K02 INF1_K03
	K02	Student jest gotów do odpowiedniego zdefiniowania priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	INF1_K02 INF1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
projekt	Tematyka zadań projektowych obejmuje następujące zagadnienia: - Analizę literatury w zakresie dotychczas stosowanych rozwiązań dotyczących zadanego problemu inżynierskiego. - Analizę oraz dobranie odpowiednich technik umożliwiających skuteczną realizację zadanego problemu wraz z uzasadnieniem dokonanych wyborów. - Projekt opracowanego systemu/zadania wraz z opisem zastosowanych technik oraz narzędzi. - Przygotowanie dokumentacji projektowej, która w sposób szczegółowy opisuje wykonany projekt wraz z założeniami projektowymi – dokumentacja przygotowana jest samodzielnie przez zespół realizujący projekt. - Opis sposobu implementacji opracowanego rozwiązania wraz z instrukcją obsługi. - Analiza dalszych możliwości rozwoju przygotowanego rozwiązania. - Prezentacja opracowanego rozwiązania.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01				X	X	
W02				X	X	
U01				X	X	
U02				X	X	
U03				X	X	



K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie przynajmniej 50% punktów z realizowanego projektu, w tym za aktywny udział w pracach zespołu roboczego, uzyskanie pozytywnej oceny z prezentacji projektu na forum grupy oraz wykonanie projektu (wraz ze sprawozdaniem, dokumentacją projektową).

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
					45					27		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)				2					2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	47					29					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,88					1,16					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	28					46					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,12					1,84					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	75					75					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,0					3,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS



KARTA PRZEDMIOTU Sieci korporacyjne

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-607T
	studia niestacjonarne:	E-I1N-703T
Nazwa przedmiotu	Sieci korporacyjne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Corporate networks	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Teleinformatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Radosław Belka
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VI
Wymagania wstępne		Sieci Komputerowe
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zagadnienia projektowania i zarządzania sieciami korporacyjnymi.	INF1_W13
	W02	Student zna i rozumie proces konfiguracji zaawansowanych protokołów routingu, list kontroli dostępu (ACL) oraz , translacji adresów w sieciach komputerowych.	INF1_W13 INF1_W16
	W03	Rozumie znaczenie oraz rolę jakości usług (OoS), wirtualizacji i automatyzacji funkcji sieciowych.	INF1_W13
Umiejętności	U01	Potrafi konfigurować zaawansowane protokoły routing, listy kontroli dostępu ACL i mechanizmy translacji adresów NAT.	INF1_U13 INF1_U16
	U02	Potrafi zaprojektować i zbudować sieć rozległą wraz z jej podstawowym zabezpieczeniem.	INF1_U13
	U03	Potrafi rozwiązywać typowe problemy spotykane w sieciach teleinformatycznych.	INF1_U13
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów pracować i współdziałać w grupie w zakresie rozwiązywania problemów z wdrażaniem rozwiązań sieciowych	INF1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Zaawansowane protokoły routingu stanu łącza. Konfiguracja otwartego protokołu OSPF w wariantach jedno i wieloobszarowym. Zagadnienia projektowania sieci korporacyjnych z uwzględnieniem skalowalnej infrastruktury wielowarstwowej. Integrowanie protokołów sieciowych w architekturze wielowarstwowej. Dostrajanie i optymalizacja sieci. Rola list kontroli dostępu (ACL) w sieciach korporacyjnych. Konfiguracja i wdrażanie list kontroli dostępu. Projektowanie sieci z uwzględnieniem ACL. Koncepcje i rola sieci rozległych WAN. Mechanizm translacji adresów dla IPv4 (NAT) i jego wpływ na mechanizmy routingu. Zagadnienia wirtualizacji sieci. Konfiguracja tuneli i definiowanie sieci prywatnych w infrastrukturze sieci publicznych. Techniki zarządzania siecią teleinformatyczną. Monitorowanie i utrzymanie sieci. Automatyzacja funkcji wdrażania i zarządzania protokołów sieciowych.
laboratorium	Projektowanie sieci korporacyjnych. Integracja rozwiązań sieciowych. Dostrajanie i optymalizacja sieci. Konfiguracja zaawansowanych protokołów routingu stanu łącza na przykładzie otwartego protokołu OSPF. Konfiguracja standardowych i rozszerzonych list kontroli dostępu ACL dla protokołu IPv4. Zwiększenie niezawodności sieci komputerowej przez mechanizm bramy nadmiarowej (Protokoły First Hop Redundancy). Konfiguracja statyczna i dynamiczna NAT. Konfiguracja wirtualnych sieci prywatnych VPN. Ustanawianie tuneli. Badanie oraz zastosowania technik zarządzania siecią teleinformatyczną. Diagnozowanie, identyfikowanie i rozwiązywanie problemów w sieciach korporacyjnych.



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje bezpośrednie i wzajemne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Ocena końcowa będzie obliczona na podstawie ocen częściowych uzyskanych z zadań wykonywanych samodzielnie/w grupie w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30			18		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					1,68					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	34					58					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,36					2,32					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h



8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0	2,0	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4		ECTS

LITERATURA

1. Józefiok A. (2020), CCNA 200-301. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco, Wyd. Helion
2. Hartpence B. (2013), „Routing i switching. Praktyczny przewodnik”, Wyd. Helion
3. Johnson A. (2020), Enterprise Networking, Security, and Automation Labs and Study Guide (CCNAv7), Published by Cisco Press



KARTA PRZEDMIOTU Analityka Big Data

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-608T
	studia niestacjonarne:	E-I1N-704T
Nazwa przedmiotu	Analityka Big Data	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Big Data & Analytics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Teleinformatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Roman Stanisław Deniziak, prof. PŚK mgr inż. Małgorzata Płaza
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚK

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VI
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		Języki skryptowe, Zaawansowane techniki bazodanowe
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		30		
	studia niestacjonarne:	9		18		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie podstawowe zagadnienia Big Data.	INF_W12 INF_W15
	W02	Student zna i rozumie wyzwania związane z analizą dużych zbiorów danych.	INF_W15
	W03	Student zna i rozumie w jaki sposób inżynieria danych kształtuje zagadnienia analityki Big Data	INF_W15
Umiejętności	U01	Student potrafi analizować dane za pomocą podstawowych technik statystycznych oraz metod z zakresu analityki Big Data.	INF_U04 INF_U12 INF_U15
	U02	Student potrafi pozyskiwać dane przy wykorzystaniu technik IoT oraz baz danych.	INF_U15
	U03	Student potrafi wizualizować oraz przetwarzać zebrane dane.	INF_U15
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do stałego uzupełniania wiedzy z obszaru Big Data	INF_K01 INF_K02
	K02	Student jest gotów do wykorzystywania zagadnień Big Data dla społeczeństwa	INF_K01 INF_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do technologii Big Data. Język programowania Python w analizie Big Data. Metody analizy danych. Problemy występujące w technikach Big Data. Metody używane w analizach wnioskowania wykorzystywane w Big Data. Uczenia nadzorowane. Uczenie nienadzorowane. Wizualizacja i przetwarzanie danych w technikach Big Data. Kierunki rozwoju technologii Big Data.
laboratorium	Przypomnienie podstawowych konstrukcji języka Python. Wykorzystanie rozproszonego systemu plików HDFS. Język programowania Python w analityce Big Data. Jupyter notebook - pobieranie i przetwarzanie danych. Python i SQLite – narzędzia, biblioteki. Analityka deskryptywna w języku Python. Analityka predykcyjna w języku Python. Statystyka opisowa w języku Python. Python w analizie korelacji. Regresja w języku Python. Klasyfikacja, drzewa decyzyjne w języku Python. Zaawansowane metody wizualizacji danych w technologii Big Data. Analityka obrazu – Smile detection. Przetwarzanie obrazów w zagadnieniach Big Data.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01		X				
W02		X				
W03		X				
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X
K02						X



FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów podczas egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwii w trakcie trwania zajęć laboratoryjnych.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15		30			9		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,04					1,32					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	49					67					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,96					2,68					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	66,67					66, 67					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,67					2,67					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Marz N., Warren J., (2016), *Big Data. Najlepsze praktyki budowy skalowalnych systemów obsługi danych w czasie rzeczywistym*, Helion, Gliwice.
2. Grus J., (2019), *Data Science od podstaw. Analiza danych w Pythonie*, Helion, Gliwice.
3. Han J., Kamber M., Pei J., (2012), *Data Mining: Concepts and Techniques*, Morgan Kaufmann, Waltham.



KARTA PRZEDMIOTU Implementacje zaawansowanych rozwiązań teleinformatycznych

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-703T
	studia niestacjonarne:	E-I1N-705T
Nazwa przedmiotu	Implementacje zaawansowanych rozwiązań teleinformatycznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Implementing advanced network technologies	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Teleinformatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Radosław Belka
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VII
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		Sieci komputerowe, Podstawy routingu i przełączania, Sieci korporacyjne
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zaawansowane protokoły routingu oraz ich znaczenie w profesjonalnych sieciach teleinformatycznych.	INF1_W13
	W02	Student zna i rozumie sposoby konfiguracji protokołów routingu oraz metody ich integracji	INF1_W13
	W03	Student zna i rozumie metody planowania zaawansowanych sieci z punktów widzenia zastosowań praktycznych.	INF1_W13
Umiejętności	U01	Student potrafi implementować zaawansowane mechanizmy routingu w sieciach teleinformatycznych.	INF1_U09 INF1_U13
	U02	Student potrafi skonfigurować i integrować zaawansowane techniki routingu w ramach skalowania sieci.	INF1_U13
	U03	Student potrafi analizować działanie zaawansowanych protokołów routingu oraz diagnozować i rozwiązywać problemy	INF1_U13
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów pracować i współdziałać w grupie w zakresie rozwiązywania problemów z wdrażaniem rozwiązań sieciowych	INF1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Ogólne zasady projektowania przewodowych sieci teleinformatycznych, z uwzględnieniem zagadnień skalowalności i niezawodności. Zasady projektowania i wdrożenia bezprzewodowych sieci WLAN. Zaawansowane protokoły routingu wektora odległości. Metodyka równoważenia tras i unikania pętli. Diagnozowanie i rozwiązywanie problemów. Zaawansowane skalowanie wieloobszarowych protokołów stanu łącza z wykorzystaniem obszaru pośredniego. Integracja różnych domen routingu. Podstawy redystrybucji. Zaawansowana redystrybucja w protokołach routingu bramy wewnętrznej. Routing warunkowy (Route-Map) i domeny wirtualne (Virtual Routing). Integracja różnych systemów autonomicznych. Popularne technologie WAN. Technologie swicthingu opartych o przełączanie etykiet. Routing bramy zewnętrznej. Protokół BGP w wariacie zewnętrznym i wewnętrznym. Kontrola ścieżki BGP. Rozwiązania sieci zdefiniowanych programowo (SD-WAN i SD-Access). Koncepty QoS dla sieci przewodowych i bezprzewodowych.
laboratorium	Konfiguracja i weryfikacja zaawansowanych ustawień protokołów drzewa rozpinającego oraz funkcji agregacji łącza. Równoważenie obciążenia w zaawansowanych protokołach routingu dynamicznego. Zaawansowane skalowanie wieloobszarowych protokołów stanu łącza z wykorzystaniem obszaru pośredniego. Integracja domen routingu z wykorzystaniem mechanizmu redystrybucji tras. Routing IPv6. Redystrybucja tras dla sieci IPv6. Technologie swicthingu opartych o przełączanie etykiet. Zaawansowana konfiguracja translacji adresów sieciowych i jej integracja z mechanizmami routingu. Konfiguracja routingu bramy zewnętrznej (BGP). Zabezpieczenia płaszczyzny zarządzania. Diagnozowanie, identyfikowanie i rozwiązywanie problemów z routingiem w sieciach rozległych.



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z testów końcowych
laboratorium	zaliczenie z oceną	Realizacja warsztatowa zestawu ćwiczeń laboratoryjnych. Aktywność studentów w trakcie zajęć. Ocena końcowa będzie obliczona na podstawie ocen częściowych uzyskanych z zadań wykonywanych samodzielnie/w grupie w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. Pozytywne zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych integrujących wiadomości (co najmniej 50%).

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30			18		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					1,60					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					60					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					2,40					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,00					2,00					ECTS



9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4		ECTS

LITERATURA

1. Józefiok A. (2025), CCNP 300-410 ENARSI. Zaawansowane administrowanie sieciami przedsiębiorstwa i bezpieczeństwo sieci, Wyd. Helion.
2. Edgeworth B., Rios R.G., Gooley J., Hucaby D. (2023), CCNP and CCIE Enterprise Core EN-COR 350-401 Official Cert Guide, 2nd Edition, Cisco Press.
3. Edgeworth B., Lacoste R. (2023), CCNP Enterprise Advanced Routing ENARSI 300-410 Official Cert Guide, 2nd Edition, Cisco Press.



KARTA PRZEDMIOTU Wirtualizacja i konteneryzacja

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-I1S-704T
	studia niestacjonarne:	E-I1N-706T
Nazwa przedmiotu	Wirtualizacja i konteneryzacja	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Virtualisation and containerisation	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Teleinformatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Mirosław Płaza, mgr inż. Michał Zawadzki
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	semestr VII
	studia niestacjonarne	semestr VII
Wymagania wstępne		brak
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę w zakresie wirtualizacji zasobów obliczeniowych oraz rozproszonych systemów pamięci masowej.	INF1_W13
	W02	Student zna i rozumie tematykę związaną z zakresem konteneryzacji i zarządzania kontenerami.	INF1_W13
	W03	Student ma wiedzę odnośnie automatyzacji oraz bezpieczeństwa systemów wirtualizacji i konteneryzacji.	INF1_W13 INF1_W16
Umiejętności	U01	Student umie tworzyć maszyny wirtualne, zarządzać nimi oraz automatyzować i zabezpieczać ich działanie.	INF1_U13 INF1_U16
	U02	Student potrafi pracować w środowisku Docker.	INF1_U13
	U03	Student posługuje się komunikacją asynchroniczną pomiędzy aplikacjami uruchomionymi w środowiskach wirtualnych.	INF1_U13
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość znaczenia metod wirtualizacji i konteneryzacji oraz ich wpływu na aspekty społeczne.	INF1_K01 INF1_K02
	K02	Potrafi pracować w grupie w zakresie obejmującym zagadnienia wirtualizacji i konteneryzacji	INF1_K01 INF1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do zagadnień wirtualizacji. Wirtualizacja zasobów pamięci masowej, wprowadzenie do rozwiązań sieciowych definiowanych programowo (SDN). Budowa systemów chmury prywatnej. Wirtualizacja zasobów obliczeniowych, wirtualne maszyny, zarządzanie farmą serwerów. Rozproszone systemy pamięci masowej. Wprowadzenie do zagadnień konteneryzacji, budowa kontenera, obraz kontenera, środowisko uruchomieniowe, dostęp do zasobów pamięci masowej. Architektura aplikacji zbudowana w oparciu o mikroserwisy. Systemy zarządzania kontenerami - omówienie komponentów, podstawowych obiektów, omówienie dostępu do danych, komunikacja pomiędzy kontenerami oraz interfejsy sieciowe. Automatyzacja systemów wirtualizacji i konteneryzacji.
laboratorium	Tworzenie wirtualnych maszyn, zarządzanie siecią wirtualną. Konfiguracja DVS, port-groups, zarządzanie fizycznymi łączami, zarządzanie mechanizmami wysokiej dostępności, klonowanie, budowa szablonów. Zarządzanie siecią na pojedynczym serwerze – interfejsy, subinterfejsy i tagowanie. Budowa sieci nakładkowej. Rozproszone systemy pamięci masowej – instalacja klastrów. Instalacja środowisk wykorzystywanych w konteneryzacji, tworzenie obrazu kontenera, umieszczenie w repozytorium, uruchomienie kontenera. Metody aktualizacji aplikacji (rolling upgrade), prawa dostępu użytkowników, przekazywanie parametrów do kontenera za pomocą zmiennych środowiskowych. Automatyzacja procesów uruchamiania maszyn wirtualnych. Konteneryzacja w chmurze publicznej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X			
W02			X			
W03			X			



U01			X		X	
U02			X		X	
U03			X		X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium pisemnego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium praktycznego, praca na zajęciach

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30			18		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					1,60					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					60					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					2,40					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Serafin M., (2011), *Wirtualizacja w praktyce*, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
2. Matthias K., Kane S.P., (2017), *Docker. Praktyczne zastosowania*, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
3. Hightower K., Burns B., Beda J., (2019), *Kubernetes. Tworzenie niezawodnych systemów rozproszonych*, Wydawnictwo Helion, Gliwice.