

**PROGRAM STUDIÓW WYŻSZYCH
ROZPOCZYNAJĄCYCH SIĘ W ROKU AKADEMICKIM
2026/2027**

SPIS TREŚCI

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW	1
ZWIĄZEK Z MISJĄ UCZELNI I STRATEGIĄ JEJ ROZWOJU	2
WARUNKI REKRUTACJI	2
SYLWETKA ABSOLWENTA	3
UZYSKIWANE KWALIFIKACJE ORAZ UPRAWNIENIA ZAWODOWE	3
PRAKTYKI ZAWODOWE.....	3
OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	4
EFEKTY UCZENIA SIĘ	5
MATRYCA ODNIESIEN EFECTÓW WIEDZY DO UMIEJĘTNOŚCI	6
MATRYCA POKRYCIA EFECTÓW KIERUNKOWYCH	7
SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFECTÓW UCZENIA SIĘ	8
TREŚCI PROGRAMOWE ORAZ EFECTY KIERUNKOWE.....	9
PLAN STUDIÓW – ZAŁĄCZNIK 3b.....	15

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Jednostka badawczo-dydaktyczna prowadząca kierunek:	INSTYTUT BEZPIECZEŃSTWA I INFORMATYKI
Nazwa kierunku:	INFORMATYKA
Poziom:	STUDIA II STOPNIA
Profil:	PRAKTYCZNY
Forma:	NIESTACJONARNE
Liczba punktów ECTS wymaganych do ukończenia studiów:	90 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	MAGISTER INŻYNIER
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	SIÓDMY (7)
Termin rozpoczęcia cyklu:	2026/2027, SEMESTR LETNI
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	3 SEMESTRY
Dziedzina/-y:	NAUKI INŻYNIERYJNO-TECHNICZNE
Dyscyplina:	INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA 100%
Kod ISCED:	0612 - PROJEKTOWANIE I ADMINISTROWANIE BAZ DANYCH I SIECI

PODSTAWOWE INFORMACJE O PROGRAMIE KSZTAŁCENIA I KIERUNKU STUDIÓW	INFORMATYKA
Liczba semestrów	3
łączna liczba godzin pracy studenta w planie studiów	590
łączna liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	90
łączna liczba godzin przeznaczonych na praktyki zawodowe	480
łączna liczba punktów ECTS przeznaczonych na praktyki zawodowe	14
łączna liczba punktów ECTS przeznaczonych na pracę dyplomową	8
Procentowy udział w ramach zajęć w bezpośrednim udziale NA	34,4%
łączna liczba punktów ECTS powiązanych z działalnością naukową	75
łączna liczba punktów ECTS powiązanych z działalnością naukową w dyscyplinie ITiT	73
łączna liczba punktów ECTS kształtujących umiejętności praktyczne	64,5
łączna liczba punktów ECTS przyporządkowanych kursom z zakresu nauk human.-społ. (F)	5
łączna liczba godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	225
łączna liczba punktów ECTS przyporządkowanych kursom do wyboru	27
łączna liczba punktów ECTS - procentowy udział kursów do wyboru	30,0%
łączna liczba godzin zajęć z języków obcych	15
łączna liczba punktów ECTS przypisana zajęciom z języków obcych	1

ZWIĄZEK Z MISJĄ UCZELNI I STRATEGIĄ JEJ ROZWOJU

Kierunek Informatyka, studia drugiego stopnia o profilu praktycznym, jest w pełni zgodny z misją oraz Strategią Rozwoju Uniwersytetu Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie na lata 2023–2030 i stanowi element realizacji jej kluczowych założeń. Zgodnie z misją Uczelni, zakładającą kształcenie nowoczesnych kadr dla gospodarki opartej na wiedzy oraz aktywne współdziałanie z otoczeniem społeczno-gospodarczym, program studiów na kierunku Informatyka ukierunkowany jest na przygotowanie wysoko wykwalifikowanych specjalistów posiadających pogłębione kompetencje praktyczne, analityczne i projektowe, odpowiadające aktualnym i przyszłym potrzebom rynku pracy. Kierunek wpisuje się w realizację Obszaru I – Kształcenie, w szczególności celu strategicznego „Dokształcanie”, poprzez zapewnienie wysokiej jakości procesu dydaktycznego, systematyczne doskonalenie programów studiów, dostosowanie efektów uczenia się do potrzeb społeczno-gospodarczych oraz rozwój współpracy z interesariuszami zewnętrznymi. Realizowane są w tym zakresie m.in. cele operacyjne dotyczące podnoszenia jakości kształcenia, zwiększania konkurencyjności absolwentów oraz rozwijania oferty dydaktycznej, w tym na poziomie studiów drugiego stopnia. Jednocześnie kierunek realizuje założenia Obszaru II – Badania naukowe i rozwój dyscyplin, poprzez rozwijanie zaawansowanych kompetencji badawczych studentów, włączanie ich w realizację projektów naukowych oraz kształtowanie umiejętności projektowania, tworzenia i rozwijania nowoczesnych systemów informatycznych, analizy danych oraz rozwiązywania złożonych problemów technologicznych i organizacyjnych związanych z funkcjonowaniem współczesnych systemów cyfrowych. Związek kierunku ze Strategią widoczny jest również w realizacji Obszaru III – Społeczna odpowiedzialność nauki, poprzez kształtowanie postaw etycznych, odpowiedzialności zawodowej oraz przygotowanie absolwentów do aktywnego uczestnictwa w rozwoju społeczeństwa informacyjnego i gospodarki cyfrowej, ze szczególnym uwzględnieniem odpowiedzialnego wykorzystania technologii informatycznych, ochrony danych oraz wspierania procesów transformacji cyfrowej. Profil praktyczny studiów stanowi odpowiedź na wyzwania związane z dynamicznym rozwojem technologii cyfrowych, sztucznej inteligencji, analizy danych oraz rosnącym znaczeniem nowoczesnych systemów informatycznych we współczesnej gospodarce i administracji. Kierunek pozostaje w bezpośrednim związku z celami strategicznymi dotyczącymi dostosowania oferty dydaktycznej do potrzeb rynku pracy, wzmacniania kompetencji cyfrowych oraz zwiększania konkurencyjności absolwentów na rynku pracy..

WARUNKI REKRUTACJI

Studia przewidziane dla absolwentów studiów I stopnia z dyplomem inżyniera kierunków informatycznych lub innych technicznych. Przyjęcie absolwentów odbywa się zgodnie ze wzorem: $W = S \cdot RK$, gdzie:

W - wynik postępowania kwalifikacyjnego, S - średnia ocen ze studiów, RK (0, 1, 2) - wynik rozmowy kwalifikacyjnej.

W przypadku kandydatów, którzy ukończyli kierunek Informatyka w miejsce liczby RK przyjmuje się liczbę odpowiadającą ocenie

maksymalnej, którą można uzyskać na rozmowie kwalifikacyjnej (RK = 2). Przyjęcie absolwentów studiów inżynierskich I stopnia, którzy ukończyli inny kierunek techniczny niż Informatyka, odbywa się na podstawie punktów uzyskanych w wyniku rozmowy kwalifikacyjnej weryfikującej kompetencje kandydata do podjęcia studiów II stopnia RK (0, 1, 2).

SYLWETKA ABSOLWENTA

Absolwent kierunku Informatyka, studiów drugiego stopnia o profilu praktycznym, posiada pogłębioną wiedzę z zakresu nowoczesnych technologii informatycznych, projektowania i rozwoju systemów informatycznych oraz analizy i przetwarzania danych. Jest przygotowany do rozwiązywania złożonych problemów technologicznych, projektowania nowoczesnych aplikacji oraz wykorzystywania zaawansowanych metod analitycznych i optymalizacyjnych w praktyce informatycznej. Absolwent potrafi projektować, rozwijać i integrować systemy informatyczne funkcjonujące w środowiskach lokalnych, sieciowych, chmurowych i rozproszonych. Posiada umiejętności związane z programowaniem, projektowaniem baz danych, inżynierią danych oraz tworzeniem nowoczesnych aplikacji internetowych i usług cyfrowych. Rozumie zasady działania współczesnych systemów komputerowych, zagadnienia wydajności i niezawodności systemów oraz znaczenie bezpieczeństwa informacji i ochrony infrastruktury IT. Absolwent posiada kompetencje w zakresie wykorzystywania nowoczesnych narzędzi informatycznych, metod sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego oraz analizy danych do wspierania procesów technologicznych i biznesowych. Potrafi analizować dane, interpretować wyniki oraz wykorzystywać rozwiązania oparte na nowoczesnych technologiach cyfrowych, w tym systemach chmurowych, rozwiązaniach IoT oraz narzędziach wykorzystujących duże modele językowe. Jest przygotowany do realizacji projektów informatycznych, pracy zespołowej oraz zarządzania przedsięwzięciami technologicznymi. Potrafi efektywnie komunikować się w środowisku zawodowym, również w języku angielskim na poziomie B2+, a także prezentować wyniki analiz i proponowane rozwiązania techniczne. Rozumie znaczenie aspektów prawnych, społecznych i etycznych związanych z wykorzystaniem technologii cyfrowych oraz potrzebę ciągłego doskonalenia kompetencji zawodowych. Dzięki praktycznemu profilowi studiów oraz realizowanym praktykom zawodowym absolwent posiada doświadczenie umożliwiające efektywne wykorzystanie zdobytej wiedzy i umiejętności w środowisku pracy oraz samodzielne podejmowanie złożonych zadań inżynierskich i projektowych.

UZYSKIWANE KWALIFIKACJE ORAZ UPRAWNIENIA ZAWODOWE

Absolwent uzyskuje kwalifikacje umożliwiające projektowanie, tworzenie, wdrażanie i rozwijanie nowoczesnych systemów informatycznych oraz aplikacji wykorzystywanych w różnych sektorach gospodarki i administracji. Posiada kompetencje w zakresie programowania, analizy danych, projektowania baz danych, integracji systemów informatycznych oraz wykorzystania technologii chmurowych i rozproszonych. Zdobyte kwalifikacje obejmują również umiejętność stosowania metod analitycznych, optymalizacyjnych oraz narzędzi sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego w rozwiązywaniu problemów informatycznych. Absolwent posiada przygotowanie do pracy z nowoczesnymi środowiskami programistycznymi, systemami przetwarzania danych oraz rozwiązaniami wykorzystywanymi w obszarze bezpieczeństwa systemów informatycznych, Internetu rzeczy i nowoczesnych usług cyfrowych. Ukończenie studiów umożliwia podjęcie pracy na stanowiskach związanych z projektowaniem i rozwojem oprogramowania, analizą danych, administracją i integracją systemów IT, inżynierią danych, utrzymaniem infrastruktury informatycznej, zarządzaniem projektami technologicznymi oraz wdrażaniem nowoczesnych rozwiązań cyfrowych w przedsiębiorstwach, instytucjach publicznych oraz sektorze usług IT. Absolwent jest również przygotowany do dalszego rozwoju zawodowego, zdobywania specjalistycznych certyfikatów branżowych oraz kontynuowania kształcenia w szkole doktorskiej.

PRAKTYKI ZAWODOWE

W programie studiów na kierunku Informatyka (studia drugiego stopnia) przewidziano obowiązkowe praktyki zawodowe realizowane w łącznym wymiarze 480 godzin lekcyjnych (360 godzin zegarowych) w dwóch semestrach studiów (I-II). Za realizację praktyk zawodowych student uzyskuje 14 punktów ECTS. Student realizuje zadania zawodowe w rzeczywistym środowisku pracy, uczestnicząc w projektach i działaniach związanych z projektowaniem, tworzeniem, wdrażaniem oraz utrzymaniem systemów i usług informatycznych pod nadzorem opiekuna z ramienia zakładu pracy. Dopuszcza się realizację praktyk w formie praktyki ciągłej, praktyki realizowanej równolegle ze studiami, a także w formie zatrudnienia, stażu lub działalności zawodowej pod warunkiem zgodności wykonywanych obowiązków z efektami uczenia się oraz ich zatwierdzenia przez kierownika praktyk. Praktyki zawodowe umożliwiają osiągnięcie i weryfikację efektów uczenia się przypisanych do kierunku. Szczegółowe zasady organizacji i realizacji praktyk określa regulamin praktyk. Student zobowiązany jest do realizacji programu praktyk zgodnego z efektami uczenia się dla kierunku, wykonywania zadań właściwych dla profilu kształcenia, prowadzenia dokumentacji praktyk, sporządzenia sprawozdania z ich przebiegu oraz uzyskania potwierdzenia odbycia praktyki i opinii opiekuna w zakładzie pracy. Zaliczenie praktyk następuje na podstawie zaświadczenia o odbyciu praktyki, opinii opiekuna z zakładu pracy oraz oceny dokumentacji przedstawionej przez studenta, w szczególności pod kątem stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się. Ostateczną ocenę wystawia kierownik praktyk z ramienia uczelni. Praktyki odbywają się w przedsiębiorstwach, instytucjach lub organizacjach prowadzących działalność związaną z projektowaniem, tworzeniem i utrzymaniem systemów informatycznych, analizą i przetwarzaniem danych, administracją systemami IT, tworzeniem aplikacji i usług cyfrowych, wdrażaniem nowoczesnych technologii informatycznych oraz utrzymaniem infrastruktury teleinformatycznej.

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

1. Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.
2. Charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji w tym efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

Opis zakładanych efektów jest ujęty w trzech kategoriach:

WIEDZY (W):

WG - zakres i głębia - kompletność perspektywy poznawczej i zależności

WK - kontekst - uwarunkowania i skutki

UMIEJĘTNOŚCI (U):

UW - wykorzystanie wiedzy - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania

UK - komunikowanie się - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym

UO - organizacja pracy - planowanie i praca zespołowa

UU - uczenie się - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób

KOMPETENCJI (K):

KK - oceny - krytyczne podejście

KO - odpowiedzialność - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego

KR - rola zawodowa - niezależność i rozwój etosu

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Symbol efektu kierunkowego	Kierunkowe efekty uczenia się	Kod składnika opisu
WIEDZA		
K_W01	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu zaawansowane algorytmy, teorię grafów oraz metody matematyczne i optymalizacyjne wykorzystywane do modelowania i rozwiązywania złożonych problemów informatycznych.	P7U_W P7S_WG
K_W02	Absolwent zna i rozumie architekturę współczesnych systemów komputerowych, systemy operacyjne oraz sieci komputerowe, a także w pogłębionym stopniu zagadnienia związane z systemami rozproszonymi, chmurowymi, współbieżnymi i wbudowanymi, w tym ich projektowaniem, integracją i praktycznymi zastosowaniami.	P7U_W P7S_WG inż_P7S_WG
K_W03	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu inżynierii oprogramowania, projektowania architektury aplikacji oraz cyklu życia systemów informatycznych, w tym metody zapewniania jakości, testowania oprogramowania oraz praktyki DevOps i DevSecOps.	P7U_W P7S_WG inż_P7S_WG
K_W04	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody i narzędzia stosowane w modelowaniu i analizie danych, projektowaniu i wykorzystaniu baz danych, inżynierii danych, sztucznej inteligencji oraz uczeniu maszynowym, a także w przetwarzaniu i wizualizacji informacji.	P7U_W P7S_WG inż_P7S_WG
K_W05	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody identyfikacji zagrożeń i podatności oraz mechanizmy zapewniania bezpieczeństwa systemów informatycznych, w tym bezpieczeństwa aplikacji, sieci i infrastruktury teleinformatycznej, a także zagadnienia związane z reagowaniem na incydenty, informatyką śledczą i zarządzaniem ryzykiem.	P7U_W P7S_WG
K_W06	Absolwent zna i rozumie zasady planowania i realizacji projektów oraz przedsięwzięć informatycznych, a także zagadnienia związane z prowadzeniem badań, formułowaniem problemów, doбором metod weryfikacji i analizą wyników, przygotowywaniem opracowań naukowych i technicznych oraz wdrażaniem i rozwojem rozwiązań informatycznych z uwzględnieniem podstaw przedsiębiorczości.	P7U_W P7S_WG P7S_WK inż_P7S_WG
K_W07	Absolwent zna i rozumie uwarunkowania prawne, etyczne, ekonomiczne i społeczne działalności informatyka, w tym zasady ochrony własności intelektualnej, bezpieczeństwa informacji i odpowiedzialności zawodowej, a także zasady bezpiecznego, odpowiedzialnego i zgodnego z regulacjami wykorzystywania zasobów informacyjnych oraz technologii informatycznych.	P7U_W P7S_WK
K_W08	Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji cyfrowej i komunikacji społecznej, związane z rozwojem technologii informacyjnych, sztucznej inteligencji, prywatności, bezpieczeństwa, dezinformacji oraz wpływu technologii na społeczeństwo i gospodarkę.	P7U_W P7S_WG P7S_WK
K_W09	Absolwent zna i rozumie specjalistyczną terminologię anglojęzyczną właściwą dla informatyki oraz jej zastosowanie w dokumentacji technicznej, komunikacji zawodowej i analizie literatury specjalistycznej.	P7U_W P7S_WG P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	Absolwent potrafi formułować, analizować i rozwiązywać złożone oraz nietypowe problemy algorytmiczne i optymalizacyjne, dobierając właściwe modele, metody obliczeniowe i kryteria oceny rozwiązania.	P7U_U P7S_UW
K_U02	Absolwent umie projektować, implementować, testować i rozwijać zaawansowane systemy informatyczne zgodnie z wymaganiami funkcjonalnymi, niefunkcjonalnymi, jakościowymi i bezpieczeństwa.	P7U_U P7S_UW inż_P7S_UW
K_U03	Absolwent potrafi projektować, konfigurować i oceniać zaawansowane rozwiązania systemowe, sieciowe, rozproszone, chmurowe, współbieżne oraz wbudowane, z uwzględnieniem ich wydajności, niezawodności i bezpieczeństwa.	P7U_U P7S_UW inż_P7S_UW
K_U04	Absolwent potrafi pozyskiwać, przetwarzać, integrować, analizować i wizualizować dane oraz stosować zaawansowane metody sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego do rozwiązywania problemów informatycznych.	P7U_U P7S_UW inż_P7S_UW

INFORMATYKA – studia niestacjonarne II stopnia

Symbol efektu kierunkowego	Kierunkowe efekty uczenia się	Kod składnika opisu
K_U05	Absolwent umie identyfikować zagrożenia i podatności, wdrażać mechanizmy ochrony, reagować na incydenty bezpieczeństwa, analizować ślady cyfrowe oraz wspierać zarządzanie ryzykiem informatycznym.	P7U_U P7S_UW inż_P7S_UW
K_U06	Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić zadanie badawcze lub dyplomowe, dobierać sposób weryfikacji rozwiązania, interpretować uzyskane wyniki oraz opracować je w formie uporządkowanego raportu technicznego lub pracy dyplomowej.	P7U_U P7S_UW
K_U07	Absolwent umie pracować indywidualnie i zespołowo nad złożonym przedsięwzięciem informatycznym, określać wymagania, planować zadania, zarządzać zakresem prac oraz komunikować decyzje projektowe interesariuszom.	P7U_U P7S_UO inż_P7S_UW
K_U08	Absolwent potrafi komunikować się w środowisku zawodowym i społecznym, także w języku obcym na poziomie B2+, przygotowywać wypowiedzi i opracowania specjalistyczne oraz stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P7U_U P7S_UK
K_U09	Absolwent potrafi samodzielnie aktualizować wiedzę, planować własny rozwój, korzystać z literatury, dokumentacji technicznej i źródeł branżowych oraz rozwiązywać nowe problemy techniczne z wykorzystaniem krytycznej analizy informacji.	P7U_U P7S_UU
K_U10	Absolwent potrafi integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki w celu przygotowania złożonego rozwiązania informatycznego, oceniając jego użyteczność, ograniczenia oraz możliwości wdrożenia lub komercjalizacji.	P7U_U P7S_UW inż_P7S_UW
KOMPETENCJE		
K_K01	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, odpowiedzialnego podejmowania decyzji zawodowych oraz przestrzegania zasad etyki, bezpieczeństwa i rzetelności inżynierskiej.	P7U_K P7S_KK P7S_KR
K_K02	Absolwent jest przygotowany do współpracy w zespołach interdyscyplinarnych, przyjmowania różnych ról projektowych, komunikowania się z interesariuszami oraz ponoszenia odpowiedzialności za powierzone zadania.	P7U_K P7S_KO
K_K03	Absolwent rozumie potrzebę ciągłego rozwoju zawodowego i samokształcenia, śledzenia rozwoju technologii informatycznych oraz uwzględniania społecznych, prawnych i gospodarczych skutków projektowanych rozwiązań informatycznych.	P7U_K P7S_KR P7S_KO

MATRYCA ODNIESIĘĆ EFEKTÓW WIEDZY DO UMIEJĘTNOŚCI

Umiejętności/Wiedza	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09
K_U01	1			1					
K_U02		1	1						
K_U03		1	1		1				
K_U04	1			1					
K_U05		1			1		1		
K_U06						1			
K_U07			1			1	1		
K_U08							1	1	1
K_U09						1			1
K_U10						1	1		

MATRYCA POKRYCIA EFEKTÓW KIERUNKOWYCH

PRZEDMIOT	sem	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_K01	K_K02	K_K03
Szkolenie biblioteczne	1						1											1				1	
Szkolenie BHK	1							1									1			1			
Zaawansowane algorytmy i teoria grafów	1	1									1									1			
Metody analityczne i optym. w informatyce	1	1			1						1			1							1		
Projektow. i inżynieria syst. informatycznych	1		1	1			1					1	1				1			1	1		
Nowoczesne protokoły i mechan. zab.sieciowych	1		1			1							1		1						1		
Prawo, etyka i społ. aspekty techn. cyfrowych	1							1	1								1			1	1	1	
Reagowanie na incydenty i informatyka śledcza	1					1		1							1						1		
Bezpieczeństwo aplikacji i DevSecOps	1			1		1						1	1		1						1		
Programow. systemowe i współbieżne w Rust	1		1	1								1	1								1		
Tworz. nowoczesnych aplikacji internet. i API	1		1	1								1	1								1	1	
Praktyka zawodowa				1			1	1				1					1			1	1	1	1
Język angielski dla potrzeb rynku pracy B2+	2									1								1	1				1
Zaaw. bazy danych i inżynieria danych	2				1									1							1		
Systemy rozproszone i chmurowe	2		1	1		1						1	1		1						1		
Realiz. i zarządzanie przedsięwz. inżynierskim	2			1			1	1									1			1	1	1	
Wykład monograficzny human-społ.	2							1	1									1					1
Seminarium dyplomowe 1	2						1									1			1	1	1	1	1
Zaaw. metody optymal. systemów komput.	2	1	1								1		1								1		
AI i detekcja anomalii w cyberbezpieczeństwie	2	1			1	1					1			1	1						1		
Threat intelligence and threat hunting	2					1		1							1						1		1
Zaawansowane metody uczenia maszynowego	2	1			1						1			1							1		1
Programow. Internetu rzeczy i syst. wbud.	2		1			1							1		1						1		
Wizualizacja danych i komunikacja wyników	2				1				1	1				1				1					1
Rozwiązywanie probl. techn. i zadań rekr. w IT	3	1	1	1							1	1	1										1
Metody inż. i komercjal. w branży IT	3						1	1									1			1	1	1	1
Metody bad. w naukach inż.-techn.	3						1									1			1	1	1		1
Seminarium dyplomowe 2	3						1	1								1			1	1	1		1
Zarządzanie ryzykiem, ISMS i ciągłość działania	3					1		1							1					1	1	1	
Bezp. infrastruktury krytycznej, OT i IoT	3		1			1		1					1		1						1		
Cyberprzestrzeń i cyberprzestępczość	3					1		1	1						1			1			1		1
Wykład monograficzny: zagrożenia i trendy w cyberbezpieczeństwie	3					1		1	1						1			1			1		1
Przetwarzanie języka naturalnego	3	1			1						1			1							1		1
Programowanie na GPU i obliczenia równoległe	3	1	1								1		1								1		
Proj. aplik. z wykorzyst. dużych modeli język.	3			1	1					1		1		1				1			1		1
Analiza wydajności i niezawodności systemów	3	1	1	1							1	1	1								1		
Liczba przypisań do kursów		9	11	10	7	11	8	13	5	3	9	9	12	7	11	3	4	8	5	8	31	6	17

SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Weryfikacja i ocena efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia odbywa się w sposób ciągły, na poziomie poszczególnych zajęć oraz całego programu studiów. Na poziomie zajęć stosowane są zróżnicowane metody weryfikacji, dostosowane do rodzaju zajęć oraz zakładanych efektów uczenia się, w szczególności egzaminy pisemne i ustne, kolokwia, projekty indywidualne i zespołowe, zadania praktyczne, sprawozdania, prezentacje oraz ocena aktywności na zajęciach. Szczegółowe zasady weryfikacji i kryteria oceny określone są w sylabusach poszczególnych zajęć, a studenci są z nimi zapoznawani na początku realizacji zajęć. Warunkiem zaliczenia zajęć jest osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się, potwierdzone uzyskaniem pozytywnej oceny z egzaminu lub zaliczenia oraz spełnieniem wymagań przewidzianych dla poszczególnych form zajęć, w tym ćwiczeń, laboratoriów, projektów i seminariów. Weryfikacja efektów uczenia się w zakresie umiejętności i kompetencji społecznych odbywa się w szczególności poprzez realizację projektów, prac zespołowych oraz zadań praktycznych, umożliwiających ocenę umiejętności rozwiązywania problemów, pracy w zespole oraz organizacji pracy. Na poziomie całego cyklu kształcenia osiągnięcie efektów uczenia się potwierdzone jest poprzez zaliczenie wszystkich etapów studiów oraz przygotowanie pracy dyplomowej (magisterskiej), stanowiącej rozwiązanie określonego problemu badawczego lub praktycznego, a także zdanie egzaminu dyplomowego. Przyjęte metody weryfikacji umożliwiają ocenę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych. Część efektów uczenia się może być osiągnięta i weryfikowana w ramach zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

TREŚCI PROGRAMOWE ORAZ EFEKTY KIERUNKOWE

MODUŁ OGÓLNOUCZELNIANY	EFEKTY KIERUNKOWE
<u>Szkolenie biblioteczne (semestr 1):</u> W ramach kursu studenci zdobywają umiejętności samodzielnego korzystania z zasobów bibliotecznych, katalogów elektronicznych, baz publikacji naukowych oraz innych źródeł informacji akademickiej. Zakres obejmuje metody wyszukiwania i selekcji literatury, ocenę wiarygodności i jakości źródeł, zasady cytowania oraz poprawnego wykorzystywania materiałów w pracy naukowej i akademickiej. Omawiane są również podstawowe narzędzia wspierające organizację i zarządzanie bibliografią. Kurs rozwija kompetencje związane z samodzielnym uczeniem się, krytyczną analizą źródeł oraz efektywnym pozyskiwaniem informacji niezbędnych w dalszym toku studiów i pracy badawczej.	K_W06 K_U09 K_K03
<u>Szkolenie BHK (semestr 1):</u> W ramach kursu studenci zapoznają się z zasadami bezpieczeństwa i higieny kształcenia oraz odpowiedzialnego korzystania z infrastruktury uczelni, zasobów technicznych i narzędzi informatycznych. Zakres obejmuje podstawowe wymagania organizacyjne związane z bezpiecznym funkcjonowaniem w środowisku akademickim, zasady postępowania i reagowania w sytuacjach zagrożenia oraz elementy odpowiedzialności za bezpieczeństwo własne i innych osób. Omawiane są również zasady właściwego użytkowania sprzętu, oprogramowania i zasobów informacyjnych uczelni. Kurs rozwija świadomość bezpiecznego i odpowiedzialnego funkcjonowania w środowisku akademickim oraz przygotowuje do przestrzegania zasad bezpieczeństwa w przyszłej działalności zawodowej.	K_W07 K_U08 K_K01
<u>Język angielski dla potrzeb rynku pracy B2+ (semestr 2):</u> Celem przedmiotu jest rozwinięcie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w środowisku zawodowym związanym z informatyką. Zajęcia obejmują specjalistyczną terminologię, analizę dokumentacji technicznej, przygotowywanie wypowiedzi ustnych i pisemnych oraz komunikację w sytuacjach typowych dla rynku pracy. Przedmiot wspiera samodzielne korzystanie z anglojęzycznych źródeł branżowych i literatury specjalistycznej.	K_W09 K_U08, K_U09 K_K03
MODUŁ PODSTAWOWY	EFEKTY KIERUNKOWE
<u>Zaawansowane algorytmy i teoria grafów (semestr 1)</u> W ramach kursu studenci pogłębiają wiedzę z zakresu projektowania, analizy i implementacji zaawansowanych algorytmów oraz wykorzystania teorii grafów w rozwiązywaniu złożonych problemów informatycznych. Zakres obejmuje modelowanie problemów obliczeniowych, analizę poprawności i złożoności algorytmów, dobór odpowiednich struktur danych oraz stosowanie zaawansowanych technik algorytmicznych. Omawiane są również metody reprezentacji i analizy grafów oraz ich zastosowania w sieciach komputerowych, optymalizacji, analizie danych i cyberbezpieczeństwie. Kurs rozwija umiejętność formalnego opisu problemów, oceny efektywności rozwiązań oraz wyboru odpowiednich metod i algorytmów dostosowanych do specyfiki zadania.	K_W01 K_U01 K_K01
MODUŁ KIERUNKOWY	EFEKTY KIERUNKOWE
<u>Metody analityczne i optymalizacja w informatyce (semestr 1)</u> W ramach kursu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności związane ze stosowaniem metod analitycznych, matematycznych i optymalizacyjnych w rozwiązywaniu złożonych problemów informatycznych. Zakres obejmuje modelowanie problemów, formułowanie i analizę kryteriów optymalizacji, wykorzystanie metod ilościowych do analizy danych oraz interpretację wyników obliczeń i symulacji. Omawiane są techniki wspomagające podejmowanie decyzji, ocenę efektywności rozwiązań oraz poszukiwanie optymalnych strategii działania w różnych obszarach informatyki. Kurs rozwija umiejętność integrowania narzędzi matematycznych i analitycznych z praktycznymi zastosowaniami informatycznymi oraz krytycznej oceny uzyskiwanych rezultatów.	K_W01, K_W04 K_U01, K_U04 K_K01

Projektowanie i inżynieria systemów informatycznych (semestr 1)

W ramach kursu studenci rozwijają umiejętności projektowania, implementowania i oceny systemów informatycznych z uwzględnieniem wymagań funkcjonalnych, niefunkcjonalnych oraz jakościowych. Zakres obejmuje projektowanie architektury aplikacji, zarządzanie cyklem życia oprogramowania, metody testowania i zapewniania jakości, utrzymanie systemów informatycznych oraz wybrane praktyki inżynierii oprogramowania i DevOps. Omawiane są również zagadnienia związane z dokumentowaniem rozwiązań, automatyzacją procesów wytwórczych oraz podejmowaniem decyzji projektowych w złożonych środowiskach informatycznych. Kurs przygotowuje do świadomego projektowania i rozwijania systemów informatycznych oraz efektywnej pracy nad złożonymi przedsięwzięciami programistycznymi.

K_W02, K_W03,
K_W06

K_U02, K_U03,
K_U07

K_K01, K_K02

Nowoczesne protokoły i mechanizmy zabezpieczeń sieciowych (semestr 1)

W ramach kursu studenci zapoznają się z zaawansowanymi mechanizmami komunikacji sieciowej oraz metodami ochrony infrastruktury teleinformatycznej. Zakres obejmuje współczesne protokoły i usługi sieciowe, modele bezpieczeństwa sieci, mechanizmy uwierzytelniania, autoryzacji i szyfrowania, a także techniki monitorowania, analizy i ochrony ruchu sieciowego. Omawiane są zagadnienia związane z projektowaniem bezpiecznych architektur sieciowych, identyfikacją podatności oraz doбором środków ochrony adekwatnych do charakteru zagrożeń. Kurs rozwija umiejętność oceny poziomu bezpieczeństwa rozwiązań sieciowych oraz projektowania i wdrażania mechanizmów zwiększających odporność infrastruktury teleinformatycznej.

K_W02, K_W05

K_U03, K_U05

K_K01

Prawo, etyka i społeczne aspekty technologii cyfrowych (semestr 1)

W ramach kursu studenci zapoznają się z prawnymi, etycznymi, ekonomicznymi i społecznymi uwarunkowaniami działalności zawodowej informatyka. Zakres obejmuje zagadnienia odpowiedzialności zawodowej, ochrony własności intelektualnej, bezpieczeństwa informacji, ochrony prywatności oraz regulacji dotyczących technologii informacyjnych. Omawiane są również społeczne, gospodarcze i etyczne konsekwencje rozwoju technologii cyfrowych, w tym zagadnienia związane ze sztuczną inteligencją, automatyzacją oraz przetwarzaniem danych. Kurs rozwija umiejętność oceny rozwiązań informatycznych w szerszym kontekście prawnym, regulacyjnym, etycznym i społecznym oraz wspiera kształtowanie odpowiedzialnych postaw zawodowych.

K_W07, K_W08

K_U08, K_U10

K_K01, K_K03

Zaawansowane bazy danych i inżynieria danych (semestr 2)

W ramach kursu studenci pogłębiają wiedzę z zakresu projektowania, przetwarzania i integracji danych w zaawansowanych systemach informatycznych. Zakres obejmuje nowoczesne modele baz danych, projektowanie i optymalizację struktur przechowywania danych, przetwarzanie dużych zbiorów danych, zapewnianie jakości danych oraz wybrane zagadnienia inżynierii danych. Omawiane są również metody integracji danych pochodzących z różnych źródeł, zarządzania przepływem danych oraz wspierania procesów analitycznych w środowiskach informatycznych. Kurs rozwija umiejętność doboru odpowiednich narzędzi, technologii i metod służących efektywnemu przechowywaniu, przetwarzaniu i analizie informacji w złożonych systemach informatycznych.

K_W04

K_U04

K_K01

Systemy rozproszone i chmurowe (semestr 2)

W ramach kursu studenci zapoznają się z architekturą, projektowaniem oraz oceną systemów rozproszonych i rozwiązań chmurowych. Zakres obejmuje komunikację między usługami, projektowanie architektur opartych na usługach i mikroserwisach, zagadnienia skalowalności, niezawodności, monitorowania oraz bezpieczeństwa środowisk rozproszonych. Omawiane są również praktyczne aspekty wdrażania, utrzymania i optymalizacji systemów działających w infrastrukturach chmurowych oraz mechanizmy zapewniania ciągłości działania i odporności na awarie. Kurs rozwija umiejętność projektowania, wdrażania i oceny rozwiązań spełniających wymagania współczesnych organizacji w zakresie wydajności, dostępności i bezpieczeństwa.

K_W02, K_W03,
K_W05

K_U02, K_U03,
K_U05

K_K01

Realizacja i zarządzanie przedsięwzięciem inżynierskim (semestr 2)

W ramach kursu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności niezbędne do planowania, organizacji i realizacji złożonych przedsięwzięć informatycznych. Zakres obejmuje analizę i specyfikację wymagań, planowanie prac projektowych, podział zadań i zasobów, zarządzanie zakresem projektu, komunikację i współpracę w zespole, ocenę ryzyka oraz dokumentowanie decyzji projektowych. Omawiane są również metody monitorowania postępów prac, kontroli jakości oraz oceny rezultatów projektu. Kurs rozwija umiejętność efektywnej pracy zespołowej, podejmowania odpowiedzialnych decyzji projektowych oraz prowadzenia przedsięwzięć informatycznych od etapu koncepcji do oceny uzyskanych wyników.

K_W03, K_W06,
K_W07

K_U07, K_U10

K_K01, K_K02

Wykład monograficzny human-społ. (semestr 2)

W ramach wykładu studenci poszerzają swoją perspektywę o humanistyczne i społeczne aspekty funkcjonowania technologii informatycznych we współczesnym świecie. Zakres obejmuje analizę wybranych problemów cywilizacji cyfrowej, zagadnienia komunikacji społecznej w środowisku sieciowym, odpowiedzialności zawodowej specjalistów IT oraz wpływu technologii informacyjnych na życie społeczne, gospodarkę i kulturę. Omawiane są również wyzwania związane z transformacją cyfrową, etyką nowych technologii oraz konsekwencjami rozwoju systemów opartych na danych i sztucznej inteligencji. Kurs rozwija umiejętność krytycznej refleksji nad projektowaniem, wdrażaniem i wykorzystywaniem systemów cyfrowych oraz oceną ich oddziaływania na jednostki i społeczeństwo.

K_W07, K_W08

K_U08

K_K03

Seminarium dyplomowe 1 (semestr 2)

W ramach seminarium dyplomowego studenci przygotowują się do realizacji pracy dyplomowej poprzez uporządkowanie problemu badawczego lub projektowego oraz zaplanowanie kolejnych etapów jego realizacji. Zakres obejmuje formułowanie celu i zakresu pracy, analizę stanu wiedzy, dobór i krytyczną ocenę literatury przedmiotu, wybór metod badawczych lub projektowych, a także planowanie harmonogramu działań. Omawiane są również zasady przygotowywania opracowań technicznych i naukowych, dokumentowania wyników oraz prezentowania postępów prac. Seminarium rozwija umiejętność samodzielnej pracy ze źródłami, precyzyjnego definiowania problemów oraz świadomego doboru metod weryfikacji i oceny proponowanych rozwiązań.

K_W06

K_U06, K_U09,
K_U10

K_K01, K_K03

Rozwiązywanie problemów technicznych i zadań rekrutacyjnych w IT (semestr 3)

W ramach kursu studenci przygotowują się do samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów technicznych występujących zarówno w praktyce zawodowej, jak i podczas procesów rekrutacyjnych w branży IT. Zakres obejmuje analizę i rozwiązywanie zadań algorytmicznych, projektowych oraz systemowych, identyfikację i interpretację wymagań, dobór odpowiednich strategii postępowania oraz uzasadnianie podejmowanych decyzji technicznych. Omawiane są również metody oceny jakości rozwiązań, optymalizacji ich działania oraz skutecznej komunikacji aspektów technicznych. Kurs rozwija sprawność techniczną, umiejętność analitycznego i krytycznego myślenia, a także zdolność jasnego prezentowania toku rozumowania i argumentowania przyjętych rozwiązań.

K_W01, K_W02,
K_W03

K_U01, K_U02,
K_U03

K_K03

Metody inżynierskie i komercjalizacja w branży IT (semestr 3)

W ramach kursu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności związane z oceną, rozwojem oraz wdrażaniem rozwiązań informatycznych z uwzględnieniem aspektów inżynierskich, ekonomicznych i organizacyjnych. Zakres obejmuje planowanie rozwoju produktów i usług informatycznych, analizę użyteczności i wartości użytkowej rozwiązań, identyfikację ograniczeń technicznych i organizacyjnych, podstawy komercjalizacji oraz ocenę skutków wdrożenia dla organizacji i jej otoczenia. Omawiane są również zagadnienia związane z odpowiedzialnością zawodową, zarządzaniem zmianą oraz podejmowaniem decyzji w warunkach niepewności. Kurs rozwija umiejętność integrowania perspektywy technicznej z uwarunkowaniami biznesowymi i organizacyjnymi oraz przygotowuje do świadomego uczestnictwa w procesach wdrażania i rozwoju nowoczesnych rozwiązań informatycznych.

K_W06, K_W07

K_U07, K_U10

K_K01, K_K02,
K_K03

Metody badawcze w naukach inżynieryjno-technicznych (semestr 3)

W ramach kursu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności niezbędne do planowania i prowadzenia badań oraz eksperymentów w obszarze informatyki i cyberbezpieczeństwa. Zakres obejmuje formułowanie problemów i pytań badawczych, dobór odpowiednich metod i narzędzi badawczych, projektowanie procedur eksperymentalnych, weryfikację hipotez, analizę i interpretację wyników oraz ocenę ich wiarygodności. Omawiane są również zasady przygotowywania opracowań naukowych i technicznych, dokumentowania przebiegu badań oraz prezentowania i dyskusowania uzyskanych rezultatów. Kurs rozwija umiejętność rzetelnego uzasadniania wniosków, krytycznej oceny wyników oraz stosowania metodologii badawczej w rozwiązywaniu problemów informatycznych i związanych z cyberbezpieczeństwem.

K_W06

K_U06, K_U09,
K_U10

K_K01, K_K03

Seminarium dyplomowe 2 (semestr 3)

W ramach seminarium dyplomowego studenci realizują końcowy etap przygotowania pracy dyplomowej oraz przygotowują ją do procesu oceny i obrony. Zakres obejmuje doskonalenie struktury i treści opracowania, analizę i interpretację uzyskanych wyników, ocenę zgodności zrealizowanego rozwiązania z przyjętymi założeniami, formułowanie wniosków oraz przygotowanie dokumentacji końcowej. Omawiane są również zasady prezentowania efektów pracy, argumentowania przyjętych rozwiązań oraz przygotowania do publicznej prezentacji i obrony pracy dyplomowej. Seminarium rozwija umiejętność syntetyzowania wiedzy, krytycznej oceny rezultatów, uzasadniania podejmowanych decyzji oraz samodzielnego finalizowania złożonych opracowań technicznych i badawczych.

K_W06, K_W07

K_U06 K_U09,
K_U10

K_K01, K_K03

MODUŁ KURSÓW OBIERALNYCH**EFEKTY
KIERUNKOWE****Reagowanie na incydenty i informatyka śledcza (semestr 1)**

W ramach kursu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności związane z identyfikowaniem, analizowaniem oraz obsługą incydentów bezpieczeństwa w systemach informatycznych. Zakres obejmuje podstawy informatyki śledczej, metody zabezpieczania i analizowania śladów cyfrowych, identyfikację i interpretację zdarzeń bezpieczeństwa, a także procedury reagowania na incydenty i dokumentowania podejmowanych działań. Omawiane są również zasady zachowania integralności materiału dowodowego, analizy logów oraz przygotowywania raportów z przeprowadzonych działań. Kurs rozwija praktyczne umiejętności wykrywania naruszeń bezpieczeństwa, wspierania procesu zarządzania incydentami oraz prowadzenia podstawowych analiz powłamaniovych w środowiskach informatycznych.

K_W05, K_W07

K_U05

K_K01

Bezpieczeństwo aplikacji i DevSecOps (semestr 1)

W ramach kursu studenci zapoznają się z metodami projektowania, testowania i utrzymywania bezpiecznych aplikacji w nowoczesnym cyklu wytwarzania oprogramowania. Zakres obejmuje identyfikację i analizę typowych podatności aplikacyjnych, projektowanie mechanizmów ochronnych, realizację testów bezpieczeństwa, automatyzację procesów kontroli jakości oraz wdrażanie praktyk DevSecOps. Omawiane są również zagadnienia związane z bezpiecznym cyklem życia oprogramowania, integracją wymagań bezpieczeństwa z procesami deweloperskimi oraz monitorowaniem bezpieczeństwa aplikacji po wdrożeniu. Kurs rozwija umiejętność uwzględniania wymagań bezpieczeństwa na wszystkich etapach projektowania, tworzenia, testowania i eksploatacji systemów informatycznych.

K_W03, K_W05

K_U02, K_U03,
K_U05

K_K01

Programowanie systemowe i współbieżne w Rust (semestr 1)

W ramach kursu studenci rozwijają umiejętności tworzenia oprogramowania systemowego i współbieżnego z wykorzystaniem języka Rust. Zakres obejmuje zarządzanie pamięcią, model własności i pożyczania danych, bezpieczeństwo typów, programowanie współbieżne, komunikację między wątkami oraz projektowanie i implementację niezawodnych komponentów niskopoziomowych. Omawiane są również zagadnienia związane z optymalizacją wydajności, obsługą błędów oraz tworzeniem bezpiecznego i odpornego na awarie oprogramowania systemowego. Kurs przygotowuje do projektowania i implementacji wydajnych, niezawodnych i bezpiecznych rozwiązań działających blisko warstwy systemowej oraz wykorzystujących nowoczesne techniki programowania.

K_W02, K_W03

K_U02, K_U03

K_K01

Tworzenie nowoczesnych aplikacji internetowych i API (semestr 1)

W ramach kursu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności związane z projektowaniem i implementowaniem współczesnych aplikacji internetowych oraz interfejsów programowania aplikacji (API). Zakres obejmuje architekturę aplikacji webowych, komunikację klient-serwer, projektowanie i implementację usług sieciowych, integrację z bazami danych, a także wybrane zagadnienia związane z bezpieczeństwem, testowaniem i utrzymaniem aplikacji. Omawiane są również metody zapewniania jakości, skalowalności i użyteczności rozwiązań internetowych. Kurs rozwija praktyczne umiejętności tworzenia, wdrażania i rozwijania aplikacji zgodnych z wymaganiami użytkowników oraz potrzebami organizacji.

K_W02, K_W03

K_U02, K_U03

K_K01, K_K02

Zaawansowane metody optymalizacji systemów komputerowych (semestr 2)

W ramach kursu studenci pogłębiają umiejętności stosowania metod optymalizacji do analizy, projektowania i usprawniania działania systemów komputerowych. Zakres obejmuje modelowanie problemów z uwzględnieniem ograniczeń technicznych i organizacyjnych, definiowanie i dobór kryteriów jakości, analizę wydajności systemów oraz wykorzystanie wybranych technik optymalizacyjnych służących poprawie efektywności rozwiązań informatycznych. Omawiane są również metody oceny kompromisów pomiędzy wydajnością, niezawodnością, kosztami i wykorzystaniem zasobów. Kurs rozwija umiejętność łączenia wiedzy algorytmicznej i analitycznej z praktyczną oceną działania systemów oraz podejmowania decyzji prowadzących do zwiększenia efektywności infrastruktury informatycznej.

K_W01, K_W02

K_U01, K_U03

K_K01

Sztuczna inteligencja i detekcja anomalii w cyberbezpieczeństwie (semestr 2)

W ramach kursu studenci zapoznają się z zastosowaniami sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego w wykrywaniu anomalii oraz zagrożeń cyberbezpieczeństwa. Zakres obejmuje przygotowanie i przetwarzanie danych, dobór i trenowanie modeli, ocenę jakości detekcji z wykorzystaniem odpowiednich metryk oraz interpretację wyników w kontekście identyfikacji i analizy zagrożeń. Omawiane są metody wykrywania nietypowych zachowań w ruchu sieciowym, aktywności użytkowników oraz zdarzeniach systemowych, a także ograniczenia i wyzwania związane z wykorzystaniem technik sztucznej inteligencji w środowiskach bezpieczeństwa. Kurs rozwija umiejętność stosowania metod analitycznych do rozpoznawania anomalii, wspierania procesu wykrywania zagrożeń oraz podejmowania decyzji w obszarze cyberbezpieczeństwa.

K_W01, K_W04,
K_W05

K_U01, K_U04,
K_U05

K_K01

Threat intelligence and threat hunting (semestr 2)

W ramach kursu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności związane z wykorzystaniem informacji o zagrożeniach (threat intelligence) oraz aktywnym poszukiwaniem śladów kompromitacji w środowiskach informatycznych (threat hunting). Zakres obejmuje źródła i metody pozyskiwania informacji o zagrożeniach, analizę taktyk, technik i procedur stosowanych przez atakujących, identyfikację wskaźników kompromitacji i zachowań, formułowanie hipotez badawczych oraz ocenę ryzyka wynikającego z obserwowanych zdarzeń i anomalii. Omawiane są również sposoby korelacji danych pochodzących z różnych źródeł oraz wykorzystania informacji o zagrożeniach w procesach monitorowania, wykrywania i reagowania na incydenty bezpieczeństwa. Kurs rozwija umiejętność analizy zagrożeń, krytycznej oceny dostępnych informacji oraz ich odpowiedzialnego wykorzystania w działaniach służących ochronie organizacji.

K_W05, K_W07

K_U05

K_K01, K_K03

Zaawansowane metody uczenia maszynowego (semestr 2)

W ramach kursu studenci pogłębiają wiedzę i umiejętności związane ze stosowaniem zaawansowanych metod uczenia maszynowego w rozwiązywaniu problemów informatycznych. Zakres obejmuje przygotowanie i przetwarzanie danych, dobór i trenowanie modeli, walidację i ocenę jakości uzyskiwanych wyników, interpretację rezultatów oraz analizę ograniczeń i ryzyk związanych z wykorzystaniem metod predykcyjnych. Omawiane są zarówno zagadnienia związane z uczeniem nadzorowanym i nienadzorowanym, jak i metody wspierające poprawę jakości, wiarygodności i interpretowalności modeli. Kurs rozwija umiejętność krytycznej oceny modeli uczenia maszynowego, świadomego doboru metod analitycznych oraz ich efektywnego wykorzystania do rozwiązywania złożonych problemów informatycznych.

K_W01, K_W04

K_U01, K_U04

K_K01, K_K03

Programowanie Internetu rzeczy i systemów wbudowanych (semestr 2)

W ramach kursu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności związane z projektowaniem i programowaniem rozwiązań Internetu Rzeczy (IoT – Internet of Things) oraz systemów wbudowanych. Zakres obejmuje architekturę urządzeń, komunikację i wymianę danych, zarządzanie ograniczonymi zasobami sprzętowymi, zapewnianie niezawodności działania, bezpieczeństwo urządzeń i komunikacji oraz integrację z systemami nadrzędnymi i usługami sieciowymi. Omawiane są również zagadnienia związane z monitorowaniem, diagnostyką i eksploatacją rozwiązań IoT w rzeczywistych środowiskach. Kurs rozwija umiejętność projektowania, implementacji i oceny praktycznych rozwiązań integrujących warstwę sprzętową, programową i sieciową w celu realizacji określonych funkcji użytkowych.

K_W02, K_W05

K_U03, K_U05

K_K01

Wizualizacja danych i komunikacja wyników (semestr 2)

W ramach kursu studenci rozwijają umiejętności prezentowania danych oraz wyników analiz w sposób czytelny, rzetelny i dostosowany do potrzeb różnych grup odbiorców. Zakres obejmuje metody wizualizacji danych, dobór odpowiednich form prezentacji, projektowanie wykresów, raportów i dashboardów, interpretację wyników analiz oraz zasady skutecznego komunikowania wniosków technicznych i biznesowych. Omawiane są również zagadnienia związane z poprawnością przekazu, unikanie błędów interpretacyjnych oraz etyczne aspekty prezentacji danych. Kurs rozwija umiejętność łączenia analizy danych z odpowiedzialną komunikacją rezultatów, wspierającą procesy decyzyjne w organizacjach.

K_W04, K_W08,
K_W09
K_U04, K_U08
K_K03

Zarządzanie ryzykiem, ISMS i ciągłość działania (semestr 3)

W ramach kursu studenci zapoznają się z metodami zarządzania ryzykiem informacyjnym oraz zasadami organizacji i doskonalenia systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji. Zakres obejmuje identyfikację i klasyfikację aktywów, analizę zagrożeń i podatności, ocenę ryzyka, dobór i wdrażanie zabezpieczeń, planowanie ciągłości działania, dokumentowanie decyzji oraz zapewnianie zgodności z wymaganiami organizacyjnymi, prawnymi i regulacyjnymi. Omawiane są również zagadnienia związane z monitorowaniem skuteczności zabezpieczeń, zarządzaniem incydentami oraz ciągłym doskonaleniem procesów bezpieczeństwa. Kurs rozwija umiejętność integrowania technicznych i organizacyjnych aspektów ochrony informacji oraz podejmowania decyzji wspierających bezpieczeństwo i odporność organizacji.

K_W05, K_W07
K_U05, K_U10
K_K01, K_K02

Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej, OT i IoT (semestr 3)

W ramach kursu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności związane z analizą bezpieczeństwa systemów infrastruktury krytycznej, środowisk technologii operacyjnej (OT – Operational Technology) oraz rozwiązań Internetu Rzeczy (IoT – Internet of Things). Zakres obejmuje specyfikę systemów przemysłowych i wbudowanych, identyfikację podatności, modelowanie zagrożeń, ocenę ryzyka oraz dobór i ocenę skuteczności mechanizmów ochrony. Omawiane są również zagadnienia związane z bezpieczeństwem komunikacji, segmentacją sieci, monitorowaniem środowisk przemysłowych oraz zapewnianiem ciągłości działania i odporności operacyjnej. Kurs rozwija umiejętność projektowania, wdrażania i oceny zabezpieczeń w środowiskach charakteryzujących się podwyższonymi wymaganiami w zakresie niezawodności, dostępności i bezpieczeństwa.

K_W02, K_W05,
K_W07
K_U03, K_U05
K_K01

Cyberprzestrzeń i cyberprzestępczość (semestr 3)

W ramach kursu studenci zapoznają się ze zjawiskami cyberprzestępczości oraz mechanizmami funkcjonowania współczesnych zagrożeń w cyberprzestrzeni. Zakres obejmuje analizę typowych form nadużyć i przestępstw komputerowych, ich uwarunkowań technicznych, prawnych i społecznych, a także zagadnienia związane z odpowiedzialnością użytkowników technologii informacyjnych. Omawiane są również podstawowe metody przeciwdziałania zagrożeniom, budowania świadomości bezpieczeństwa oraz ograniczania ryzyka wynikającego z aktywności w środowisku cyfrowym. Kurs rozwija umiejętność krytycznej oceny zjawisk zachodzących w cyberprzestrzeni oraz rozumienia ich konsekwencji dla jednostek, organizacji i społeczeństwa.

K_W05, K_W07,
K_W08
K_U05, K_U08
K_K01, K_K03

Wykład monograficzny: zagrożenia i trendy w cyberbezpieczeństwie (semestr 3)

W ramach wykładu studenci zapoznają się z aktualnymi i wybranymi problemami cyberbezpieczeństwa analizowanymi w perspektywie technicznej, organizacyjnej i społecznej. Zakres obejmuje nowe klasy zagrożeń, trendy rozwoju metod i narzędzi wykorzystywanych w atakach, zmiany w otoczeniu regulacyjnym oraz ich wpływ na funkcjonowanie organizacji i użytkowników technologii cyfrowych. Omawiane są również wyzwania związane z rozwojem nowych technologii, ewolucją infrastruktury cyfrowej oraz zmianami w sposobach ochrony informacji i systemów informatycznych. Kurs rozwija umiejętność krytycznej analizy współczesnych zjawisk w cyberprzestrzeni oraz świadomego śledzenia zmian zachodzących w obszarze bezpieczeństwa cyfrowego.

K_W05, K_W07,
K_W08
K_U05, K_U08
K_K01, K_K03

<u>Przetwarzanie języka naturalnego (semestr 3)</u>	
W ramach kursu studenci zapoznają się z metodami przetwarzania języka naturalnego (NLP - Natural Language Processing) oraz ich zastosowaniami w systemach informatycznych. Zakres obejmuje reprezentację i przygotowanie danych tekstowych, przetwarzanie i analizę języka naturalnego, modelowanie danych językowych, ocenę jakości uzyskiwanych wyników oraz wykorzystanie wybranych narzędzi i technik NLP. Omawiane są również praktyczne zastosowania metod przetwarzania języka naturalnego w analizie dokumentów, automatycznej klasyfikacji treści, wyszukiwaniu informacji oraz wspomaganiu procesów decyzyjnych. Kurs rozwija umiejętność stosowania metod sztucznej inteligencji do analizy, interpretacji i przetwarzania informacji tekstowej w różnorodnych zastosowaniach informatycznych.	K_W01, K_W04 K_U01, K_U04 K_K01, K_K03
<u>Programowanie na GPU i obliczenia równoległe (semestr 3)</u>	
W ramach kursu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności związane z wykorzystaniem obliczeń równoległych oraz akceleracji z użyciem procesorów graficznych (GPU – Graphics Processing Unit) w rozwiązywaniu złożonych problemów obliczeniowych. Zakres obejmuje modele programowania równoległego, organizację i synchronizację obliczeń, zarządzanie pamięcią, analizę wydajności aplikacji oraz ocenę ograniczeń wynikających z architektury sprzętowej. Omawiane są również metody optymalizacji algorytmów oraz zastosowania obliczeń równoległych w analizie danych, symulacjach komputerowych, sztucznej inteligencji i innych zadaniach wymagających dużej mocy obliczeniowej. Kurs rozwija umiejętność projektowania, implementacji i oceny wydajnych rozwiązań wykorzystujących nowoczesne architektury obliczeniowe.	K_W01, K_W02 K_U01, K_U03 K_K01
<u>Projektowanie aplikacji z wykorzystaniem dużych modeli językowych (semestr 3)</u>	
W ramach kursu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności związane z projektowaniem aplikacji wykorzystujących duże modele językowe (LLM – Large Language Models) oraz narzędzia sztucznej inteligencji generatywnej. Zakres obejmuje integrację modeli z aplikacjami informatycznymi, projektowanie interfejsów użytkownika i interakcji z systemami AI, przetwarzanie danych tekstowych, ocenę jakości generowanych rezultatów oraz analizę ograniczeń i ryzyk związanych z wykorzystaniem technologii generatywnych. Omawiane są również zagadnienia odpowiedzialnego stosowania sztucznej inteligencji, ochrony danych, przejrzystości działania systemów oraz wpływu rozwiązań opartych na AI na użytkowników i organizacje. Kurs rozwija umiejętność łączenia metod inżynierii oprogramowania z technikami analizy języka naturalnego oraz skutecznej komunikacji technicznej w procesie tworzenia nowoczesnych aplikacji wspieranych przez sztuczną inteligencję.	K_W03, K_W04, K_W09 K_U02, K_U04, K_U08 K_K01, K_K03
<u>Analiza wydajności i niezawodności systemów (semestr 3)</u>	
W ramach kursu studenci zdobywają wiedzę i umiejętności związane z oceną wydajności, niezawodności oraz ograniczeń systemów informatycznych. Zakres obejmuje dobór i interpretację metryk jakościowych i ilościowych, projektowanie i realizację testów wydajnościowych, analizę wyników pomiarów, identyfikację wąskich gardeł oraz ocenę wpływu architektury systemu na jego efektywność, dostępność i niezawodność. Omawiane są również metody monitorowania pracy systemów, oceny ich odporności na obciążenia i awarie oraz formułowania rekomendacji dotyczących optymalizacji. Kurs rozwija umiejętność podejmowania decyzji technicznych w oparciu o dane pomiarowe, kryteria jakościowe oraz wymagania użytkowników i organizacji.	K_W01, K_W02, K_W03 K_U01, K_U02, K_U03 K_K01
MODUŁ PRAKTYKI	
<u>Praktyka zawodowa (semestr 1-2)</u>	
W ramach praktyki zawodowej studenci wykorzystują i rozwijają wiedzę oraz umiejętności informatyczne w rzeczywistym środowisku pracy. Zakres praktyki obejmuje udział w zadaniach związanych z projektowaniem, wdrażaniem, utrzymaniem, analizą, testowaniem lub zabezpieczaniem rozwiązań informatycznych, zgodnie z profilem działalności instytucji przyjmującej. Studenci poznają organizację pracy zespołowej, zasady komunikacji w środowisku zawodowym oraz zakres odpowiedzialności związanej z realizacją przedsięwzięć informatycznych. Praktyka rozwija samodzielność, umiejętność planowania i realizacji powierzonych zadań, efektywnej współpracy z innymi członkami zespołu oraz krytycznej oceny ograniczeń i uwarunkowań praktycznych towarzyszących wdrażaniu rozwiązań informatycznych.	K_W03, K_W06, K_W07 K_U02, K_U07, K_U10 K_K01, K_K02, K_K03
EFEKTY KIERUNKOWE	