

INFORMATYKA – studia stacjonarne II stopnia

PROGRAM STUDIÓW WYŻSZYCH ROZPOCZYNAJĄCYCH SIĘ W ROKU AKADEMICKIM 2024/2025

data zatwierdzenia przez Radę Instytutu

pieczęć i podpis dyrektora

.....

Studia wyższe na kierunku	INFORMATYKA
Dziedzina/y	nauk inżynieryjno-technicznych
Dyscyplina wiodąca (% udział)	Informatyka techniczna i telekomunikacja 100%
Pozostałe dyscypliny (% udział)	-
Poziom	drugi
Profil	praktyczny
Forma prowadzenia	stacjonarne
Specjalności	Data Science (DS) Cyberbezpieczeństwo (CB)
Punkty ECTS	90
Czas realizacji (liczba semestrów)	3 semestry
Uzyskiwany tytuł zawodowy	Magister inżynier
Warunki przyjęcia na studia	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.

INFORMATYKA – studia stacjonarne II stopnia

	1. 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). 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). Studenci kierunków innych niż Informatyka są zobowiązani do dostarczenia na rozmowę kwalifikacyjną dokumentu potwierdzającego przebieg studiów (jeden z dokumentów: indeks, suplement do dyplomu, karta przebiegu studiów) oraz wszelkich dokumentów potwierdzających ich kompetencje informatyczne.
--	---

Efekty uczenia się

Symbol efektu kierunkowego	Kierunkowe efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zgodnych z Polską Ramą Kwalifikacji	
		Symbol charakterystyk uniwersalnych I stopnia ¹	Symbol charakterystyk II stopnia ²
WIEDZA			
K_W01	ma pogłębioną wiedzę z wybranych obszarów matematyki (analizy matematycznej, metod numerycznych) i teorii grafów niezbędnych do zrozumienia różnych aspektów informatyki.	P7U_W	P7S_WG
K_W02	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu teoretycznych aspektów informatyki (teoria informacji, języki i gramatyki formalne, złożoność obliczeniowa algorytmów), niezbędną dla realizacji projektów informatycznych.	P7U_W	P7S_WG
K_W03	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą projektowania aplikacji komputerowych z wykorzystaniem różnych języków programowania i dostępnych środowisk programistycznych oraz testowania i analizy złożonych systemów informatycznych.	P7U_W	P7S_WG
K_W04	posiada pogłębioną wiedzę na temat struktur danych oraz algorytmów i ich złożoności obliczeniowej w tym odpowiednich algorytmów numerycznych i optymalizacyjnych.	P7U_W	P7S_WG
K_W05	posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą zarządzania informacją, zaawansowanych systemów bazodanowych, hurtowni i eksploracji danych.	P7U_W	P7S_WG
K_W06	posiada pogłębioną wiedzę na temat budowy, eksploatacji i projektowania sieci komputerowych,	P7U_W	P7S_WG

¹ Zgodnie z załącznikiem do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016, poz.64)

² Zgodnie z załącznikiem 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 (Dz. U. z 2018 r., poz. 2218).

INFORMATYKA – studia stacjonarne II stopnia

	przewodowych i bezprzewodowych, technologii mobilnych oraz ich bezpieczeństwa.		
K_W07	w pogłębionym stopniu rozumie koncepcje i struktury Internetu Rzeczy, w tym architektury, protokołów komunikacyjnych, programowania, kwestii bezpieczeństwa oraz zastosowań IoT w różnych branżach.	P7U_W	P7S_WG
K_W08	ma pogłębioną wiedzę na temat metod, technik i narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu zadań problemowych z zakresu studiowanego kierunku studiów.	P7U_W	P7S_WG
K_W09	posiada zaawansowaną znajomość gramatycznych podstaw na poziomie B2+, kluczowego słownictwa zawodowego, zasad komunikacji pisemnej i ustnej, specyfiki wymowy oraz korespondencji biznesowej w języku angielskim.	P7U_W	P7S_WK
K_W10	ma pogłębioną wiedzę na temat zasad bezpieczeństwa, higieny pracy, zagrożeń związanych z pracą informatyka oraz bezpiecznej organizacji stanowiska pracy	P7U_W	P7S_WK
K_W11	ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (w tym systemów informatycznych), obejmującą ich projektowanie, wytwarzanie, wdrażanie, eksploatację, utrzymanie i wycofanie, z uwzględnieniem obowiązujących norm, standardów technicznych oraz dobrych praktyk inżynierskich w obszarze IT.	P7U_W	P7S_WG
K_W12	zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości, w szczególności w obszarze usług i produktów informatycznych (w tym podstawy modelu biznesowego, kosztów, ryzyk oraz własności intelektualnej).	P7U_W	P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI			
K_U01	wyraża problemy obliczeniowe w języku i formalizmie matematyki.	P7U_U	P7S_UW
K_U02	projektuje i analizuje algorytmy, uzasadnia ich poprawność, bada ich złożoność.	P7U_U	P7S_UW
K_U03	dokonuje wyboru języków programowania, technik, narzędzi i środowiska programistycznego podczas realizacji indywidualnych i zespołowych przedsięwzięć informatycznych.	P7U_U	P7S_UW
K_U04	sprawnie posługuje się zaawansowanymi narzędziami i technologiami informatycznymi w zakresie projektowania sieci komputerowych.	P7U_U	P7S_UW
K_U05	potrafi planować, organizować i realizować prace projektowe z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi informatycznych, pełniąc różne role w zespole projektowym.	P7U_U	P7S_UO
K_U06	stosuje techniki optymalizacyjne (w tym ocenę skuteczności i złożoności proponowanych rozwiązań) podczas projektowania systemów informatycznych.	P7U_U	P7S_UW
K_U07	projektuje, rozwija i testuje systemy IoT, poczynając od wyboru urządzeń mikrokontrolerów, pracy	P7U_U	P7S_UW

INFORMATYKA – studia stacjonarne II stopnia

	z platformami IoT, po analizę danych i zapewnienie bezpieczeństwa.		
K_U08	potrafi samodzielnie planować proces uczenia się, znajdować i wykorzystywać informacje zawarte w fachowej literaturze, bazach danych i czasopismach (polskich i zagranicznych), potrafi właściwie ocenić wiarygodność tych źródeł, dokonać selekcji i syntezy pozyskanych informacji.	P7U_U	P7S_UU
K_U09	przygotowuje kompletną dokumentację wykonywanych projektów, zawierającą opis, uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz omówienie ich znaczenia i porównanie z innymi projektami i wdrożeniami.	P7U_U	P7S_UK
K_U10	posiada pogłębioną umiejętność przygotowania wystąpień ustnych oraz prac pisemnych (komunikatów, referatów, opracowań naukowych) w języku polskim i języku obcym, w zakresie informatyki.	P7U_U	P7S_UK
K_U11	posługuje się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego z wykorzystaniem specjalistycznego słownictwa właściwego dla informatyki.	P7U_U	P7S_UK
K_U12	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty inżynierskie, w tym pomiary i symulacje komputerowe, a także interpretować uzyskane wyniki i formułować wnioski	P7U_U	P7S_UW
K_U13	potrafi identyfikować i formułować specyfikację zadań inżynierskich oraz rozwiązywać je z wykorzystaniem metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych, uwzględniając aspekty systemowe i pozatechniczne (w tym etyczne) oraz dokonując wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO
K_U14	potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku, wykorzystując doświadczenia zrealizowane w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską (profil praktyczny)	P7U_U	P7S_UW P7S_UO
K_U15	potrafi wykorzystywać doświadczenie związane z utrzymaniem (maintenance) urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów, w tym planować podstawowe działania eksploatacyjne, monitorowanie oraz procedury zmian (profil praktyczny)	P7U_U	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_K01	dostrzega potrzebę kształcenia ustawicznego i zdobywania nowych kwalifikacji, rozumie konieczność dzielenia się wiedzą z innymi i wspierania ich rozwoju w zakresie kompetencji cyfrowych.	P7U_K	P7S_KK
K_K02	identyfikuje i rozumie problemy związane z zawodem informatyka, potrafi podejmować decyzje w	P7U_K	P7S_KO

INFORMATYKA – studia stacjonarne II stopnia

	warunkach ryzyka i niepewności (braku danych), w sytuacjach, gdy konieczne jest niekonwencjonalne myślenie.		
K_K03	rozumie potrzebę stałego aktualizowania wiedzy w obszarze nowych technologii informatycznych oraz potrafi aktywnie śledzić i krytycznie analizować literaturę fachową i trendy rozwojowe w informatyce.	P7U_K	P7S_KO
K_K04	wykazuje się odpowiedzialnością za pracę własną i zespołową oraz wiarygodnością, rozumie społeczne konsekwencje wdrażania realizowanych projektów informatycznych, a także działa zgodnie z zasadami etyki zawodowej oraz obowiązującymi normami i przepisami.	P7U_K	P7S_KO P7S_KR
K_K05	potrafi współdziałać i pracować w grupie podczas realizacji projektów, również w trybie pracy zdalnej i w środowisku międzynarodowym	P7U_K	P7S_KK

Sylwetka absolwenta	Absolwent kierunku Informatyka, studiów drugiego stopnia o profilu praktycznym, posiada szeroką, interdyscyplinarną wiedzę z zakresu projektowania systemów informatycznych, umożliwiającą szybką adaptację do dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości technologicznej. Ma dobrą orientację w głównych kierunkach rozwoju informatyki oraz w innowacjach i wdrożeniach nowych technologii, a także potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin w celu realizacji złożonych przedsięwzięć inżynierskich. Absolwent jest przygotowany do samodzielnej i zespołowej pracy projektowej, obejmującej projektowanie, testowanie, wdrażanie oraz utrzymanie systemów informatycznych, zgodnie z obowiązującymi normami, standardami technicznymi oraz dobrymi praktykami inżynierskimi. Dysponuje niezbędną wiedzą matematyczną oraz umiejętnościami posługiwania się zaawansowanymi narzędziami informatycznymi do tworzenia modeli matematycznych, optymalizacyjnych i decyzyjnych. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty inżynierskie, wykonywać symulacje komputerowe oraz analizować i interpretować uzyskane wyniki w celu oceny i doskonalenia projektowanych rozwiązań. Absolwent potrafi rozwiązywać złożone problemy inżynierskie w warunkach niepełnej informacji, ryzyka oraz zmiennych uwarunkowań technicznych i organizacyjnych, podejmując odpowiedzialne decyzje inżynierskie dotyczące projektowania, wdrażania i eksploatacji systemów informatycznych, z uwzględnieniem aspektów technicznych, prawnych i etycznych, w tym bezpieczeństwa systemów, danych oraz użytkowników. Absolwent zna mechanizmy współczesnej gospodarki, w szczególności w obszarach związanych z nowymi technologiami i e-usługami, w tym uwarunkowania organizacyjne, ekonomiczne i prawne prowadzenia indywidualnej działalności zawodowej. Ma świadomość znaczenia kształcenia ustawicznego i konieczności ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Absolwent specjalności Data Science posiada pogłębioną wiedzę i umiejętności w zakresie analizy danych, modelowania matematycznego i statystycznego oraz wykorzystania narzędzi analitycznych i algorytmów uczenia maszynowego do wspomagania procesów decyzyjnych w różnych obszarach gospodarki i przemysłu. Absolwent specjalności Cyberbezpieczeństwo posiada interdyscyplinarną wiedzę i umiejętności z zakresu projektowania, wdrażania i utrzymania bezpiecznych systemów informatycznych oraz analizy zagrożeń w cyberprzestrzeni. Jest przygotowany do podejmowania odpowiedzialnych działań w obszarze bezpieczeństwa systemów, sieci i danych.
---------------------	---

INFORMATYKA – studia stacjonarne II stopnia

Uzyskiwane kwalifikacje oraz uprawnienia zawodowe	Absolwent po specjalności Data Science jest przygotowany do pracy w firmach tworzących i wykorzystujących systemy informatyczne oraz analityczne, w tym: • w sektorze nowych technologii i firmach technologicznych jako specjalista od analizy danych do pracy nad rozwojem produktów, optymalizacji procesów, analizy rynku i personalizacji usług; • firmach konsultingowych w zakresie analizy danych, modelowania predykcyjnego i optymalizacji biznesowej dla klientów z różnych branż; • w sektorze bankowym w zakresie prognozowania trendów rynkowych, zarządzania ryzykiem, optymalizacji portfeli inwestycyjnych, wykrywania oszustw i oceny zdolności kredytowej; • w sektorze E-commerce i marketingu w analizowaniu preferencji klientów, personalizacji ofert, optymalizacji kampanii reklamowych i rekomendacji produktów; • w sektorze związanym z szeroko rozumianą opieką zdrowotną w zakresie odkrywania wzorców w danych medycznych, doskonalenia procesów medycznych, personalizacji leczenia i opracowywania modeli predykcyjnych dla diagnozowania chorób; • w różnych gałęziach przemysłu w celu optymalizacji procesów produkcyjnych, przewidywania awarii urządzeń produkcyjnych, zarządzania łańcuchem dostaw i redukcji kosztów. Absolwent po specjalności Cyberbezpieczeństwo może podjąć pracę w obszarach związanych z bezpieczeństwem w cyberprzestrzeni (sektor prywatny/publiczny), w tym: • podmiotach tworzących krajowy system cyberbezpieczeństwa, • w policyjnych wydziałach do walki z cyberprzestępczością, • eksperci działów IT ds. bezpieczeństwa m.in. jako: ✓ administratorzy sieci komputerowych, ✓ specjaliści ds. bezpieczeństwa, ✓ analitycy i konsultanci ds. cyberbezpieczeństwa, ✓ inżynierowie bezpieczeństwa, ✓ pentesterzy, ✓ Security Software Developerzy – programiści z wiedzą nt. cyberbezpieczeństwa.
Dostęp do dalszych studiów	Absolwent jest przygotowany do podejmowania wyzwań badawczych i kontynuacji edukacji w szkole doktorskiej lub na studiach podyplomowych.

Jednostka badawczo-dydaktyczna właściwa merytorycznie dla tych studiów	INSTYTUT BEZPIECZEŃSTWA I INFORMATYKI
---	---

INFORMATYKA

PLAN STUDIÓW STACJONARNYCH 2-go STOPNIA 2024-2026

STUDIA ROZPOCZYNAJĄCE SIĘ W ROKU AKADEMICKIM 2024/2025

Semestr I (letni)

Zajęcia dydaktyczne - obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							forma zaliczenia	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					e-learning			razem
		A	K	L	S	P				
Zaawansowane aspekty teorii grafów	20	20						40	E	5
Programowanie na GPU				20				20	zo	2
Tworzenie aplikacji webowych				30				30	zo	3
Metody badawcze w informatyce	10			15				25	zo	2
Zaawansowane bazy danych				30				30	zo	3
	30	20		95				145	1	15

Pozostałe zajęcia

rodzaj zajęć	godz.	forma zaliczenia	punkty ECTS
Szkolenie biblioteczne	2	zal	0
Szkolenie BHK	4	zal	0

Moduły specjalności do wyboru

nazwa modułu	punkty ECTS
Data science	15
Cyberbezpieczeństwo	15

INFORMATYKA

PLAN STUDIÓW STACJONARNYCH 2-go STOPNIA 2024-2026

STUDIA ROZPOCZYNAJĄCE SIĘ W ROKU AKADEMICKIM 2024/2025

Semestr II (zimowy)

Zajęcia dydaktyczne - obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe								forma zaliczenia	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach					e-learning	razem		
		A	K	L	S	P				
Inżynieria sieci komputerowych				20				20	zo	2
Metody optymalizacji systemów komputerowych	15			30				45	zo	3
Wykład monograficzny 1	30							30	E	3
Język angielski dla potrzeb rynku pracy B2+			15					15	zo	1
Seminarium dyplomowe 1					15			15	z	2
	45		15	50	15			125	1	11

Moduły specjalności do wyboru

nazwa modułu	punkty ECTS
Data science	19
Cyberbezpieczeństwo	19

INFORMATYKA

PLAN STUDIÓW STACJONARNYCH 2-go STOPNIA 2024-2026

STUDIA ROZPOCZYNAJĄCE SIĘ W ROKU AKADEMICKIM 2024/2025

Semestr III (letni)

Zajęcia dydaktyczne - obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe								forma zaliczenia	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach					e-learning	razem		
		A	K	L	S	P				
Modelowanie procesów				30				30	zo	2
Internet rzeczy (IoT)				30				30	zo	2
Seminarium dyplomowe 2					15			15	z	1
Metody inżynierskie i komercjalizacja w branży IT	20			30				50	zo	4
Wykład monograficzny 2	30							30	E	3
	50			90	15			155	1	12

Moduły specjalności do wyboru

nazwa modułu	punkty ECTS
Data science	10
Cyberbezpieczeństwo	10

Egzamin dyplomowy

Tematyka	ECTS
Przedmiotem egzaminu dyplomowego jest problematyka pracy dyplomowej oraz dyscyplin naukowych, których znajomość była niezbędna do napisania pracy. Zakres egzaminu dyplomowego obejmuje również treści przedmiotów z grupy zajęć podstawowych (kierunkowych) i wybranej przez studenta ścieżki edukacyjnej. Szczegółowe zagadnienia znajdują się na stronie internetowej Instytutu Bezpieczeństwa i Informatyki (http://www.ibii.up.krakow.pl).	8

**PROGRAM SPECJALNOŚCI
STUDIÓW WYŻSZYCH
ROZPOCZYNAJĄCYCH SIĘ W ROKU AKADEMICKIM
2024/2025**

zatwierdzony przez Radę Instytutu dnia 	
---	--

Nazwa specjalności	CYBERBEZPIECZEŃSTWO (CB)
Liczba punktów ECTS	44 studia stacjonarne / 44 studia niestacjonarne

Uzyskiwane kwalifikacje oraz uprawnienia zawodowe

Absolwent kierunku informatyka, studia II stopnia po **specjalności Cyberbezpieczeństwo** posiada interdyscyplinarną wiedzę z zakresu nauk inżynieryjno-technicznych, ścisłych i przyrodniczych oraz społecznych w zakresie cyberbezpieczeństwa, jak również rozumie i potrafi efektywnie analizować procesy zachodzące w środowisku cyfrowym w biznesie i podmiotach publicznych oraz osób fizycznych.

Absolwent posiada szerokie kompetencje nie tylko w dziedzinie informatyki i telekomunikacji (m.in. w zakresie bezpieczeństwa aplikacji internetowych, systemów komputerowych, aplikacji mobilnych oraz przemysłowych systemów transmisji danych, bezpieczeństwa chmur obliczeniowych oraz przetwarzania i ochrony danych typu Big Data), czy też aspektach prawnych i organizacyjnych (m.in. w zakresie zarządzania strategicznego firmą, w kontekście zagrożeń cyberbezpieczeństwa i wymogów ochrony danych), ale także w zakresie podnoszenia poziomu świadomości występowania cyberzagrożeń i możliwości zapobiegania ich gospodarczym, społecznym, psychologicznym i politycznym konsekwencjom.

Absolwenci specjalności posiadają solidne podstawy wiedzy z zakresu szerokiego spektrum rozwiązań technologicznych security IT, niezbędnej do definiowania zagrożeń w cyberprzestrzeni i stosowania środków zapobiegawczych. Umieją diagnozować i analizować zagrożenia związane z bezpieczeństwem cyberprzestrzeni, a także stosować narzędzia służące do ich ograniczania i eliminacji. Poznali zasady polityki cyberbezpieczeństwa i sposoby jej kształtowania oraz zdobyli wiedzę dotyczącą mechanizmów, technologii i systemów zabezpieczeń przed cyberzagroženiami.

Studia na tej specjalności przygotowują pracowników dla sektora państwowego i prywatnego w kraju i za granicą realizującego zadania w obszarze cyberbezpieczeństwa oraz gospodarczego każdej branży mającej styczność z cyberprzestrzenią.

Absolwenci tego kierunku studiów mogą podjąć pracę w obszarach związanych z bezpieczeństwem w cyberprzestrzeni (sektor prywatny/publiczny), w tym:

- podmiotach tworzących krajowy system cyberbezpieczeństwa,
- w policyjnych wydziałach do walki z cyberprzestępczością,
- eksperci działów IT ds. bezpieczeństwa m.in. jako:
 - ✓ administratorzy sieci komputerowych,
 - ✓ specjaliści ds. bezpieczeństwa,
 - ✓ analitycy i konsultanci ds. cyberbezpieczeństwa,
 - ✓ inżynierowie bezpieczeństwa,
 - ✓ pentesterzy,
 - ✓ Security Software Developerzy – programiści z wiedzą nt. cyberbezpieczeństwa.

Absolwent jest przygotowany do podejmowania wyzwań badawczych i kontynuacji edukacji w szkole doktorskiej lub na studiach podyplomowych.

Efekty uczenia się dla specjalności

	WIEDZA Absolwent:
SC_W01	ma wiedzę na temat zasad działania podstawowych narzędzi kryptograficznych i steganograficznych w kontekście zapewnienia zabezpieczenia struktur lokalnych i sieciowych.
SC_W02	zna elementarne algorytmy, języki i techniki programowania oraz zasady projektowania systemów baz danych w kontekście wymagań bezpieczeństwa.
SC_W03	zna zagadnienia dotyczące systemów informatycznych i sieci komputerowych oraz zasady ich organizacji i administracji ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa systemów serwerowych i rozwiązań chmurowych.
SC_W04	ma wiedzę na temat nowoczesnych technologii analizy, wykrywania i oceny ewentualnych zagrożeń oraz czynników destabilizujących przestrzeń i zasoby informacyjne zgodnie z ustaloną polityką bezpieczeństwa informacyjnego i/lub cyberbezpieczeństwa.
SC_W05	ma pogłębioną wiedzę na temat znaczenia sztucznej inteligencji w ograniczaniu ryzyka występowania cyberzagrożeń i ich zapobieganiu.
SC_W06	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę pozwalającą na zrozumienie konieczności przygotowania człowieka do świadomego, racjonalnego, bezpiecznego i etycznego funkcjonowania w społeczeństwie informacyjnym i cywilizacji cyfrowej (m.in. w zakresie aspektów działalności człowieka w cyberprzestrzeni w świetle prawa międzynarodowego).
SC_W07	ma aktualną wiedzę na temat kluczowych zagadnień podlegających regulacji w przestrzeni cyfrowej oraz znaczenia nauk społecznych i czynnika ludzkiego w cyberbezpieczeństwie (w tym mechanizmów rządzących ludzkim umysłem i zachowaniem w kontekście nowych technologii).
	UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:
SC_U01	bada, opracowuje, wdraża i stosuje metody i środki kryptograficzne i steganograficzne ochrony informacji.
SC_U02	potrafi konstruować algorytmy i pisać pojedyncze aplikacje oraz większe projekty programistyczne, w oparciu o języki programowania niskiego i wysokiego poziomu z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa.
SC_U03	potrafi analizować i projektować protokoły, sieci i systemy teleinformatyczne, stosując właściwe metody, techniki i narzędzia oraz biorąc pod uwagę aspekty związane z bezpieczeństwem ich użytkowania.
SC_U04	potrafi konfigurować urządzenia i protokoły sieciowe oraz nimi zarządzać, mając na uwadze bezpieczeństwo danych.
SC_U05	potrafi posługiwać się narzędziami do monitorowania procesów w systemach informatycznych i telekomunikacyjnych.
SC_U06	opracowuje i wdraża projekty ochrony informacji w cyberprzestrzeni z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.
SC_U07	Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko. Identyfikuje regulacje prawne

	cyberprzestrzeni z perspektywy międzynarodowej, wnikliwie analizuje normy prawne dotyczące cyberprzestrzeni ustanowione przez powszechne i regionalne organizacje międzynarodowe, w tym międzynarodowe organy ścigania oraz inne instytucje zainteresowane regulacją statusu przestrzeni wirtualnej.
SC_U8	Potrafi dostrzec i scharakteryzować zagrożenia dla bezpieczeństwa informacyjnego związane z niskim poziomem kultury informacyjnej człowieka (m.in. opracować i zastosować schemat badania poziomu kultury informacyjnej) oraz postrzegania bezpieczeństwa w cyberprzestrzeni i psychologicznych konsekwencji tego procesu.
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:
SC_K01	ma świadomość roli społecznej absolwenta kierunku inżynierijno-technicznego.
SC_K02	potrafi formułować opinie na temat zagadnień związanych z branżą informatyczną ze szczególnym uwzględnieniem aspektów cyberbezpieczeństwa.
SC_K03	ma świadomość wagi profesjonalnego zachowania i przestrzegania zasad etyki zawodowej, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.

Jednostka badawczo-dydaktyczna właściwa merytorycznie dla tych studiów	INSTYTUT BEZPIECZEŃSTWA I INFORMATYKI
--	--

INFORMATYKA

PLAN SPECJALNOŚCI STUDIÓW STACJONARNYCH 2-go stopnia 2024-2026

STUDIA ROZPOCZYNAJĄCE SIĘ W ROKU AKADEMICKIM 2024/2025

CYBERBEZPIECZEŃSTWO (CB)

(nazwa specjalności)

Semestr I

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu	godziny kontaktowe								forma zaliczenia	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach					e-learning	razem		
		A	K	L	S	P				
Zaawansowane metody kryptografii	30			30				60	E	5
Steganografia	15			30				45	zo	4
Kultura bezpieczeństwa informacyjnego	15	15						30	z	2
	60	15		60				135	1	11

Praktyki

nazwa praktyki	godz.	tyg.	forma zaliczenia	punkty ECTS
PRAKTYKA ZAWODOWA Z INFORMATYKI w instytucjach/firmach realizujących projekty informatyczne. Termin: lipiec	100	4	z	4
	100	4		4

INFORMATYKA

PLAN SPECJALNOŚCI STUDIÓW STACJONARNYCH 2-go stopnia 2024-2026

STUDIA ROZPOCZYNAJĄCE SIĘ W ROKU AKADEMICKIM 2024/2025

CYBERBEZPIECZEŃSTWO (CB)

(nazwa specjalności)

Semestr II

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu	godziny kontaktowe								forma zaliczenia	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach					e-learning	razem		
		A	K	L	S	P				
Bezpieczeństwo systemów serwerowych				30				30	zo	4
Systemy rozproszone (technologia blockchain)	10			30				40	E	4
Stosunki międzynarodowe w cyberprzestrzeni	15	15						30	z	3
	25	15		60				100	1	11

Praktyki

nazwa praktyki	godz.	tyg.	forma zaliczenia	punkty ECTS
PRAKTYKA ZAWODOWA Z INFORMATYKI w instytucjach/firmach realizujących projekty informatyczne. Termin: wrzesień-październik	200	8	zo	8
	200	8		8

Semestr III

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu	godziny kontaktowe								forma zaliczenia	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach					e-learning	razem		
		A	K	L	S	P				
Nowoczesne protokoły i mechanizmy zabezpieczeń sieciowych				30				30	zo	4
Wykrywanie anomalii systemowych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji	10			30				40	E	4
Prawne i społeczne podstawy cyberbezpieczeństwa	20							20	z	2
	30			60				90	1	10

**PROGRAM SPECJALNOŚCI
STUDIÓW WYŻSZYCH
ROZPOCZYNAJĄCYCH SIĘ W ROKU AKADEMICKIM
2024/2025**

zatwierdzony przez Radę Instytutu dnia 	
---	--

Nazwa specjalności	DATA SCIENCE (DS)
Liczba punktów ECTS	44 studia stacjonarne / 44 studia niestacjonarne

Uzyskiwane kwalifikacje oraz uprawnienia zawodowe

Absolwent informatyki, studiów drugiego stopnia o profilu praktycznym po **specjalności Data Science** łączy wszechstronną wiedzę i umiejętności informatyczne oraz analityczne. Ma dobrą orientację w najważniejszych kierunkach rozwoju wiedzy z obszaru informatyki oraz analizy i przetwarzania danych, a także innowacjach i wdrożeniach z zakresu nowych technologii. Jego kompetencje są odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie gospodarki na specjalistów w dziedzinie analizy i przetwarzania danych. Jest przygotowany do pracy w firmach tworzących i wykorzystujących systemy informatyczne oraz analityczne, w tym w sektorze nowoczesnych technologii, a także do pracy naukowej. Cechuje go gotowość do samodzielnego analizowania oraz rozwiązywania problemów. Potrafi wykorzystywać w praktyce zdobytą wiedzę i nabyte umiejętności w różnorodnych dziedzinach technologicznych i społecznych, również w ramach projektów interdyscyplinarnych. Posiada głęboką znajomość metod analizy i przetwarzania danych, ze szczególnym uwzględnieniem metod uczenia maszynowego, pracy z dużymi zbiorami danych i rozwiązań chmurowych. Cechuje się bardzo dobrą umiejętnością doboru narzędzi i metodologii badań w przypadku analizy danych o złożonej strukturze.

Absolwent jest przygotowany do pracy w firmach tworzących i wykorzystujących systemy informatyczne oraz analityczne, w tym:

- w sektorze nowych technologii i firmach technologicznych jako specjalista od analizy danych do pracy nad rozwojem produktów, optymalizacji procesów, analizy rynku i personalizacji usług;
- firmach konsultingowych w zakresie analizy danych, modelowania predykcyjnego i optymalizacji biznesowej dla klientów z różnych branż;
- w sektorze bankowym w zakresie prognozowania trendów rynkowych, zarządzania ryzykiem, optymalizacji portfeli inwestycyjnych, wykrywania oszustw i oceny zdolności kredytowej;
- w sektorze E-commerce i marketingu w analizowaniu preferencji klientów, personalizacji ofert, optymalizacji kampanii reklamowych i rekomendacji produktów;
- w sektorze związanym z szeroko rozumianą opieką zdrowotną w zakresie odkrywania wzorców w danych medycznych, doskonalenia procesów medycznych, personalizacji leczenia i opracowywania modeli predykcyjnych dla diagnozowania chorób;
- w różnych gałęziach przemysłu w celu optymalizacji procesów produkcyjnych, przewidywania awarii urządzeń produkcyjnych, zarządzania łańcuchem dostaw i redukcji kosztów.

Absolwent jest przygotowany do podejmowania wyzwań badawczych i kontynuacji edukacji w szkole doktorskiej lub na studiach podyplomowych.

Efekty uczenia się dla specjalności

	WIEDZA Absolwent:
SD_W01	posiada pogłębioną wiedzę z matematyki w obszarach związanych z analizą danych, w tym z metod optymalizacji, statystyki matematycznej rachunku prawdopodobieństwa, algebry liniowej oraz obliczeń kwantowych.
SD_W02	zna w stopniu pogłębionym technologie rozproszone, w tym chmurowe i klastrowe oraz kluczowe aspekty planowania, konfiguracji i eksploatacji środowisk sprzętowych wykorzystujących te technologie.
SD_W03	ma pogłębioną wiedzę na temat kluczowych metod uczenia maszynowego w klasyfikacji danych o standardowej i złożonej strukturze.
SD_W04	zna w pogłębionym stopniu narzędzia eksploracji danych oraz komunikacji wyników w obszarze analizy danych.
SD_W05	zna kluczowe pojęcia, metody i algorytmy danych analiza z wykorzystaniem języków programowania takich jak Python, R, SQL.
SD_W06	posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą różnych modeli głębokich sieci neuronowych oraz algorytmów głębokiego uczenia, a także posiada praktyczną wiedzę dotyczącą zastosowań danych architektura głębokich do rozwiązywania określonych problemów.
SD_W07	rozumie pojęcia związane z pozyskiwaniem i przetwarzaniem dużych zbiorów danych i zna narzędzie do przetwarzania takich zbiorów.
SD_W08	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą zarządzania projektami informatycznymi.
SD_W09	rozumie podstawy prawne w zakresie ochrony danych oraz zasad etycznych pracy z danymi, w tym poufności, sprawiedliwości, przejrzystości i międzynarodowych standardów w Data Science.
	UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:
SD_U01	potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do modelowania zjawisk i procesów oraz formułowania i rozwiązywania zadań dotyczących analizy danych, problemów optymalizacyjnych i obliczeń kwantowych.
SD_U02	potrafi właściwie dobierać środki i metody działania do rozwiązywania problemów z zakresu analizy danych o różnym stopniu złożoności oraz potrafi wykonać komponenty stosowane do analizy danych, w tym komponenty wykorzystujące metody uczenia maszynowego.
SD_U03	potrafi zaprojektować oraz zaimplementować wybrane modele głębokich sieci neuronowych, dobrać odpowiedni model architektury głębokiej w zależności od rozważanego problemu oraz dokonać analizy silnych i słabych stron zaproponowanego rozwiązania.
SD_U04	potrafi wykorzystać infrastrukturę informatyczną do skutecznego przetwarzania dużych zbiorów danych.
SD_U05	potrafi dokonywać eksploracyjnej analizy danych rzeczywistych oraz potrafi zaproponować i zweryfikować poprawność modelu teoretycznego, a także potrafi

	zaprezentować złożone zagadnienie z dziedziny analizy danych oraz metody zastosowane do jego rozwiązania, w sposób czytelny dla interdyscyplinarnego zespołu.
SD_U06	wykorzystuje modele i narzędzia statystyczne do interpretacji i wyjaśniania zależności występujących w analizowanych danych.
SD_U07	potrafi dobrać rozproszoną architekturę dla złożonego systemu informatycznego, z uwzględnieniem aspektów wydajności i niezawodności, w tym potrafi skonfigurować środowiska wirtualne, np. chmurowe.
SD_U08	potrafi projektować i implementować algorytmy związane z analizą danych przy użyciu języków programowania takich jak Python, R, SQL.
SD_U09	Potrafi ocenić zgodność z przepisami prawa i normami etycznymi podczas pracy z danymi; stosować podejście etyczne w projektach Data Science; opracowywać politykę ochrony danych.
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:
SD_K01	ma świadomość roli społecznej absolwenta kierunku inżynierijno-technicznego.
SD_K02	potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień związanych z branżą informatyczną ze szczególnym uwzględnieniem metod eksploracji danych, uczenia maszynowego, sztucznej inteligencji, przetwarzania dużych zbiorów danych i technologii chmurowych.
SD_K03	ma świadomość wagi profesjonalnego zachowania i przestrzegania zasad etyki zawodowej, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.

Jednostka badawczo-dydaktyczna właściwa merytorycznie dla tych studiów	INSTYTUT BEZPIECZEŃSTWA I INFORMATYKI
--	--

INFORMATYKA
PLAN SPECJALNOŚCI STUDIÓW STACJONARNYCH 2-go stopnia 2024-2026

STUDIA ROZPOCZYNAJĄCE SIĘ W ROKU AKADEMICKIM 2024/2025

DATA SCIENCE (DS)

(nazwa specjalności)

Semestr I

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							forma zaliczenia	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					e-learning			razem
		A	K	L	S	P				
Zaawansowane metody kryptografii	30			30				60	E	5
Zaawansowane metody uczenia maszynowego	15			30				45	zo	3
Modelowanie i optymalizacja dla Data Science	15			15				30	zo	3
	60			75				135	1	11

Praktyki

nazwa praktyki	godz.	tyg.	forma zaliczenia	punkty ECTS
PRAKTYKA ZAWODOWA Z INFORMATYKI w instytucjach/firmach realizujących projekty informatyczne. Termin: lipiec	100	4	z	4
	100	4		4

INFORMATYKA

Semestr II

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu	godziny kontaktowe								forma zaliczenia	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach					e-learning	razem		
		A	K	L	S	P				
Przetwarzanie języka naturalnego (NLP)	15			30				45	E	4
Przetwarzanie dużych zbiorów danych (Big Data)	10			30				40	zo	4
Wizualizacja danych i komunikacja wyników				20				20	zo	3
	25			80				105	1	11

Praktyki

nazwa praktyki	godz.	tyg.	forma zaliczenia	punkty ECTS
PRAKTYKA ZAWODOWA Z INFORMATYKI w instytucjach/firmach realizujących projekty informatyczne. Termin: wrzesień-październik	200	8	zo	8
	200	8		8

Semestr III

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu	godziny kontaktowe								forma zaliczenia	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach					e-learning	razem		
		A	K	L	S	P				
Przetwarzanie danych przestrzennych i techniki lokalizacji	15			30				45	E	4
Prawne i etyczne aspekty Data Science	20			10				30	zo	3
Projekty zespołowe w Data Science	5			30				35	zo	3
	40			70				110	1	10