

# 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	<b>INFORMATYKA</b>
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
Warunki przyjęcia na studia	Studia przewidziane <b>dla absolwentów studiów I stopnia z dyplomem inżyniera</b> 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

	<p>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).</p> <p>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).</p> <p>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.</p>
--	---

### 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 <sup>1</sup>	Symbol charakterystyk II stopnia <sup>2</sup>
<b>WIEDZA</b>			
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

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

<sup>2</sup> 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
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
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	planuje, projektuje, wykonuje i bada systemy informatyczne (bazodanowe, zarządcze) stosowane w różnych dziedzinach nauki, techniki i gospodarki.	P7U_U	P7S_UW
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, począwszy od wyboru urządzeń mikrokontrolerów, pracy z platformami IoT, po analizę danych i zapewnienie bezpieczeństwa.	P7U_U	P7S_UW
K_U08	potrafi znajdować i wykorzystywać informacje zawarte w fachowej literaturze, bazach danych i czasopiśmie (polskich i zagranicznych), potrafi właściwie ocenić wiarygodność tych źródeł, dokonać selekcji i syntezy pozyskanych informacji.	P7U_U	P7S_UW
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)	P7U_U	P7S_UK

## INFORMATYKA – studia stacjonarne II stopnia

	w języku polskim i języku obcym, w zakresie informatyki.		
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
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
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 warunkach ryzyka i niepewności (braku danych), w sytuacjach, gdy konieczne jest niekonwencjonalne myślenie.	P7U_K	P7S_KO
K_K03	rozumie potrzebę stałego aktualizowania wiedzy w zakresie nowych technologii i konieczność śledzenia fachowej literatury dotyczącej trendów rozwojowych w informatyce.	P7U_K	P7S_KO
K_K04	wykazuje się odpowiedzialnością za pracę swoją i zespołu oraz wiarygodnością, rozumie społeczne konsekwencje wdrażania realizowanych projektów informatycznych.	P7U_K	P7S_KO
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	<p>Absolwent kierunku informatyka, studiów drugiego stopnia o profilu praktycznym ma szeroką wiedzę interdyscyplinarną z zakresu projektowania systemów informatycznych i multimedialnych, umożliwiającą szybką adaptację do dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości informatycznej. Ma dobrą orientację w najważniejszych kierunkach rozwoju wiedzy z obszaru informatyki oraz innowacjach i wdrożeniach z zakresu nowych technologii. Cechuje się umiejętnością integrowania wiedzy z różnych dziedzin w celu tworzenia wielofunkcyjnych projektów.</p> <p>Absolwent jest przygotowany do samodzielnej pracy projektowej, w tym do projektowania baz danych, aplikacji i systemów informatycznych. Dysponuje niezbędną wiedzą matematyczną oraz umiejętnościami profesjonalnego posługiwania się najnowszymi narzędziami i środkami informatyki do tworzenia modeli matematycznych, optymalizacyjnych i decyzyjnych. Zna mechanizmy współczesnej gospodarki, w szczególności jej sektorów związanych z nowymi technologiami i e-usługami oraz relacji między rozwojem technik informatycznych, a rozwojem społeczno-gospodarczym. Ma także świadomość znaczenia edukacji całościowej - posiada nawyk kształcenia ustawicznego i dbania o rozwój zawodowy. Orientuje się w możliwościach wdrożeniowych, systemie patentowym w Polsce i za granicą (aspektach prawnych) oraz możliwościach pozyskiwania funduszy w celu wsparcia i rozwoju firmy oraz tworzonych produktów. Dużym atutem Absolwenta jest umiejętność współdziałania oraz pracy w grupie, a także dobra znajomość norm prawnych i etycznych związanych z wykonywaną przez niego profesją. Wykorzystuje środowisko i narzędzia pracy zdalnej. W swym działaniu wykazuje się inwencją, kreatywnością i wrażliwością estetyczną.</p>
---------------------	--

## INFORMATYKA – studia stacjonarne II stopnia

	<p>Absolwent kierunku informatyka, studiów drugiego stopnia o profilu praktycznym po <b>specjalności Data Science</b> łączy wszechstronną wiedzę i umiejętności informatyczne oraz analityczne.</p> <p>Absolwent kierunku informatyka, studiów drugiego stopnia o profilu praktycznym po <b>specjalności Cyberbezpieczeństwo</b> posiada interdyscyplinarną wiedzę z zakresu nauk inżynieryjno-technicznych, ścisłych i przyrodniczych oraz społecznych w zakresie cyberbezpieczeństwa.</p>
<p>Uzyskiwane kwalifikacje oraz uprawnienia zawodowe</p>	<p>Absolwent po specjalności Data Science jest przygotowany do pracy w firmach tworzących i wykorzystujących systemy informatyczne oraz analityczne, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• w sektorze nowych technologii i firmach technologicznych jako specjalista od analizy danych do pracy nad rozwojem produktów, optymalizacji procesów, analizy rynku i personalizacji usług;</li> <li>• firmach konsultingowych w zakresie analizy danych, modelowania predykcyjnego i optymalizacji biznesowej dla klientów z różnych branż;</li> <li>• w sektorze bankowym w zakresie prognozowania trendów rynkowych, zarządzania ryzykiem, optymalizacji portfeli inwestycyjnych, wykrywania oszustw i oceny zdolności kredytowej;</li> <li>• w sektorze E-commerce i marketingu w analizowaniu preferencji klientów, personalizacji ofert, optymalizacji kampanii reklamowych i rekomendacji produktów;</li> <li>• 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;</li> <li>• w różnych gałęziach przemysłu w celu optymalizacji procesów produkcyjnych, przewidywania awarii urządzeń produkcyjnych, zarządzania łańcuchem dostaw i redukcji kosztów.</li> </ul> <p>Absolwent po specjalności Cyberbezpieczeństwo może podjąć pracę w obszarach związanych z bezpieczeństwem w cyberprzestrzeni (sektor prywatny/publiczny), w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podmiotach tworzących krajowy system cyberbezpieczeństwa,</li> <li>• w policyjnych wydziałach do walki z cyberprzestępczością,</li> <li>• eksperci działów IT ds. bezpieczeństwa m.in. jako:             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ administratorzy sieci komputerowych,</li> <li>✓ specjaliści ds. bezpieczeństwa,</li> <li>✓ analitycy i konsultanci ds. cyberbezpieczeństwa,</li> <li>✓ inżynierowie bezpieczeństwa,</li> <li>✓ pentesterzy,</li> <li>✓ Security Software Developerzy – programiści z wiedzą nt. cyberbezpieczeństwa.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Dostęp do dalszych studiów</p>	<p>Absolwent jest przygotowany do podejmowania wyzwań badawczych i kontynuacji edukacji w szkole doktorskiej lub na studiach podyplomowych.</p>

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
Metody optymalizacji systemów komputerowych	15			30				45	zo	3
	<b>45</b>	<b>20</b>		<b>95</b>				<b>160</b>	<b>1</b>	<b>15</b>

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

## 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
Zaawansowane bazy danych				30				30	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
	<b>30</b>		<b>15</b>	<b>50</b>	<b>15</b>			<b>110</b>	<b>1</b>	<b>11</b>

Moduły specjalności do wyboru

nazwa modułu	punkty ECTS
Data science	19
Cyberbezpieczeństwo	19

# INFORMATYKA

## 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	3
Internet rzeczy (IoT)				30				30	zo	4
Seminarium dyplomowe 2					15			15	z	2
Wykład monograficzny 2	30							30	E	3
	<b>30</b>			<b>60</b>	<b>15</b>			<b>105</b>	<b>1</b>	<b>12</b>

Moduły specjalności do wyboru

nazwa modułu	punkty ECTS
Data science	10
Cyberbezpieczeństwo	10

Egzamin dyplomowy

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



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

zatwierdzony przez Radę Instytutu dnia  .....	
---	--

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

**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

	<b>WIEDZA</b> 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.
	<b>UMIEJĘTNOŚCI</b> 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.
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> 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	<b>INSTYTUT BEZPIECZEŃSTWA I INFORMATYKI</b>
--	--

**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
	<b>60</b>			<b>75</b>				<b>135</b>	<b>1</b>	<b>11</b>

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
	<b>100</b>	<b>4</b>		<b>4</b>

# 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
	<b>25</b>			<b>80</b>				<b>105</b>	<b>1</b>	<b>11</b>

### 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
	<b>200</b>	<b>8</b>		<b>8</b>

## 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
	<b>40</b>			<b>70</b>				<b>110</b>	<b>1</b>	<b>10</b>

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

zatwierdzony przez Radę Instytutu dnia  .....	
---	--

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

**Uzyskiwane kwalifikacje oraz uprawnienia zawodowe**

<p>Absolwent kierunku informatyka, studia II stopnia po <b>specjalności Cyberbezpieczeństwo</b> 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.</p> <p>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.</p> <p>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 cyberzagrozeniami.</p> <p>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.</p> <p>Absolwenci tego kierunku studiów mogą podjąć pracę w obszarach związanych z bezpieczeństwem w cyberprzestrzeni (sektor prywatny/publiczny), w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• podmiotach tworzących krajowy system cyberbezpieczeństwa,</li><li>• w policyjnych wydziałach do walki z cyberprzestępczością,</li><li>• eksperci działów IT ds. bezpieczeństwa m.in. jako:<ul style="list-style-type: none"><li>✓ administratorzy sieci komputerowych,</li><li>✓ specjaliści ds. bezpieczeństwa,</li><li>✓ analitycy i konsultanci ds. cyberbezpieczeństwa,</li><li>✓ inżynierowie bezpieczeństwa,</li><li>✓ pentesterzy,</li><li>✓ Security Software Developerzy – programiści z wiedzą nt. cyberbezpieczeństwa.</li></ul></li></ul> <p>Absolwent jest przygotowany do podejmowania wyzwań badawczych i kontynuacji edukacji w szkole doktorskiej lub na studiach podyplomowych.</p>
---

## Efekty uczenia się dla specjalności

<b>WIEDZA</b> 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).
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b> 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.
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> 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	<b>INSTYTUT BEZPIECZEŃSTWA I INFORMATYKI</b>
--	--



**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
	<b>60</b>	<b>15</b>		<b>60</b>				<b>135</b>	<b>1</b>	<b>11</b>

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
	<b>100</b>	<b>4</b>		<b>4</b>

# 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				
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
	<b>25</b>	<b>15</b>		<b>60</b>				<b>100</b>	<b>1</b>	<b>11</b>

### 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
	<b>200</b>	<b>8</b>		<b>8</b>

## 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
	<b>30</b>			<b>60</b>				<b>90</b>	<b>1</b>	<b>10</b>



Uniwersytet Komisji  
Edukacji Narodowej  
w Krakowie

## INSTYTUT BEZPIECZEŃSTWA I INFORMATYKI

ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków  
www.ii.uken.krakow.pl

tel. 12 662 7845  
e-mail: ii@uken.krakow.pl

UNIWERSYTET  
KOMISJI EDUKACJI NARODOWEJ  
W KRAKOWIE  
Instytut Bezpieczeństwa i Informatyki  
30-060 Kraków, ul. Ingardena 4  
tel. 12 662 66 04, 12 662 78 45

Kraków, dn. 17.01.2025 r.

### **Uchwała nr 1/IBiI/25 Rady Instytutu Bezpieczeństwa i Informatyki Uniwersytetu Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie z dnia 17 stycznia 2025 r.**

Rada Instytutu Bezpieczeństwa i Informatyki Uniwersytetu Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie podjęła uchwałę w sprawie zatwierdzenia programów i planów studiów dla kierunku Informatyka - studiów drugiego stopnia o profilu praktycznym (studia stacjonarne i niestacjonarne), edycji rozpoczynających się w roku akademickim 2024/2025.

DYREKTOR  
Instytutu Bezpieczeństwa i Informatyki  
  
prof. dr hab. Olga Wasiuta

Kraków 09.01.2025 r.

**OPINIA**

**Rady ds. Jakości Kształcenia dla kierunków  
INFORMATYKA i CYBERBEZPIECZEŃSTWO**

dotyczy  
planów i programów studiów  
kierunku Informatyka  
studia II stopnia stacjonarne i niestacjonarne

Instytutowa Rada ds. Jakości Kształcenia po zapoznaniu się z dokumentami pozytywnie opiniuje plany i programy studiów kierunku Informatyka 2 stopnia (stacjonarnych i niestacjonarnych) rozpoczynających się w roku akademickim 2024-2025.

Szczegółowe wyniki głosowania nad akceptacją programów i planów:

Liczba uprawnionych do głosowania: 13

Liczba oddanych głosów: 11

Akceptuję: 11

Nie akceptuję: 0

Wstrzymuję się: 0

Z-CA DYREKTORA  
Instytutu Bezpieczeństwa i Informatyki  
*Beata*

*dr Beata Krzaczek*



Kraków, 09.01.2025

**Opinia Instytutowej Rady Samorządu Studentów  
Instytutu Bezpieczeństwa i Informatyki  
Uniwersytetu Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie  
w sprawie zmian w programie studiów Informatyka  
w ramach stacjonarnych i niestacjonarnych studiów II stopnia**

Na podstawie dostarczonych źródeł Instytutowa Rada Samorządu Studentów Instytutu Bezpieczeństwa i Informatyki Uniwersytetu Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie dokonała oceny zmian w programie studiów dla kierunku Informatyka w ramach stacjonarnych i niestacjonarnych studiów II stopnia, wprowadzanych od roku akademickiego 2024/2025 i wyraża pozytywną opinię na ich temat.

Dawid Chawrona

Członek Instytutowej Rady Samorządu Studentów  
Instytutu Bezpieczeństwa i Informatyki

Podpis:



