

**PROGRAM STUDIÓW WYŻSZYCH
ROZPOCZYNAJĄCYCH SIĘ W ROKU AKADEMICKIM
....2020/2021.....**

data przyjęcia przez Radę Instytutu

10.06.2020

pieczęć i podpis dyrektora

Zastępca Dyrektora Instytutu Biologii
ds. Kształcenia

Grzegorz Rut
.....
dr Grzegorz Rut

Studia wyższe na kierunku	Bioinformatyka	
Dziedzina/y	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	
Dyscyplina wiodąca (% udział)	Nauki biologiczne – 67%	
Pozostałe dyscypliny (% udział)	Informatyka – 15% Matematyka – 8% Nauki fizyczne – 5% Informatyka techniczna i telekomunikacja (dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych) – 5%	
Poziom	I stopień	
Profil	Ogólnoakademicki	
Forma prowadzenia	Studia stacjonarne	
Specjalności	brak	
Punkty ECTS	210 pkt ECTS	
Czas realizacji (liczba semestrów)	7 semestrów	
Uzyskiwany tytuł zawodowy	Inżynierski	
Warunki przyjęcia na studia	Nowa matura: średnia wyników egzaminu maturalnego z wszystkich zdawanych przedmiotów (poziom podstawowy lub rozszerzony – część pisemna). Kandydatom zdającym maturę z biologii, informatyki matematyki lub fizyki na poziomie rozszerzonym wynik zostanie przemnożony przez współczynnik 2, a zdającym maturę z innych przedmiotów na poziomie rozszerzonym przez współczynnik 1,5.	

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	rozumie podstawowe zjawiska i procesy biologiczne, a ich interpretację opiera na podstawach empirycznych, wykorzystując metody matematyczne i statystyczne		P6U_W	P6S_WG
K_W02	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań bioinformatycznych		P6U_W	P6S_WG
K_W03	określa podstawowe narzędzia informatyczne do oceny statystycznej wyników eksperymentu, obliczeń i przygotowania prezentacji rezultatów badań		P6U_W	P6S_WG
K_W04	omawia budowę i właściwości podstawowych typów makrocząstek biologicznych i ich elementów składowych		P6U_W	P6S_WG
K_W05	opisuje molekularne mechanizmy powielania i przepływu informacji genetycznej, regulacji jej ekspresji oraz charakteryzuje reguły dziedziczenia na poziomie molekularnym i genetyki klasycznej		P6U_W	P6S_WG
K_W06	omawia podstawy biochemiczne głównych szlaków metabolicznych		P6U_W	P6S_WG
K_W07	opisuje budowę komórek i funkcje struktur komórkowych		P6U_W	P6S_WG
K_W08	rozumie molekularne mechanizmy ewolucji i zna ewolucyjne podstawy różnorodności taksonomicznej organizmów		P6U_W	P6S_WG
K_W09	przedstawia zagadnienia z zakresu algorytmów i struktur danych oraz charakteryzuje założenia teorii złożoności obliczeniowej		P6U_W	P6S_WG
K_W10	rozumie zagadnienia z zakresu optymalizacji kombinatorycznej, i metod uczenia maszynowego oraz zasad programowania strukturalnego i obiektowego		P6U_W	P6S_WK
K_W11	ma wiedzę na temat wybranych zagadnień dotyczących systemów operacyjnych, sieci komputerowych, baz danych, inżynierii oprogramowania i podstaw grafiki komputerowej		P6U_W	P6S_WG
K_W12	ma wiedzę w zakresie przetwarzania sekwencji znaków i modelowania problemów biologicznych na gruncie kombinatorycznym		P6U_W	P6S_WG
K_W13	ma wiedzę w zakresie statystycznej analizy danych biologicznych		P6U_W	P6S_WG
K_W14	ma wiedzę w zakresie bioinformatyki strukturalnej oraz o		P6U_W	P6S_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 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 – poziomy 6-8 (Dz. U. z 2016 r., poz. 1594) -

K_W15	tendencjach rozwojowych bioinformatyki ma wiedzę o cyklu życia systemów informatycznych	P6U_W	P6S_WG
K_W16	opisuje metody i techniki stosowane w biologii molekularnej	P6U_W	P6S_WG
K_W17	charakteryzuje metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań bioinformatycznych z zakresu analizy sekwencji biologicznych i danych uzyskanych za pomocą technik wysokoprzepustowych oraz z zakresu modelowania molekularnego i zakresu eksploracji i projektowania baz danych biologicznych	P6U_W	P6S_WG
K_W18	rozumie związki między osiągnięciami biologii i informatyki a możliwościami ich wykorzystania w praktyce	P6U_W	P6S_WG
K_W19	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań swojej działalności w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej oraz określa podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P6U_W	P6S_WG P6S_WK
K_W20	określa podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	P6U_W	P6S_WK
K_W21	ma wiedzę na temat technologii inżynierskich w zakresie bioinformatyki	P6U_W	P6S_WG
K_W22	opisuje organizację tkanek i organów oraz zależności funkcjonalne między nimi, składające się na fizjologię wybranych organizmów w tym człowieka	P6U_W	P6S_WG
K_W23	przedstawia źródła zmienności organizmów oraz czasowe i przestrzenne uwarunkowania różnorodności biologicznej	P6U_W	P6S_WK
K_W24	rozróżnia wybrane typy środowisk (siedlisk) przyrodniczych i charakteryzuje ich najważniejsze zagrożenia w różnych skalach przestrzennych	P6U_W	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
K_U01	samodzielnie pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim	P6U_U	P6S_UO PS6_UU
K_U02	integruje i interpretuje uzyskane informacje, a także formułuje wnioski i uzasadnia swoje opinie	P6U_U	P6S_UW
K_U03	planuje i przeprowadza eksperymenty, wykonuje proste pomiary i doświadczenia laboratoryjne, interpretuje ich wyniki	P6U_U	P6S_UW P6S_UO
K_U04	stosuje podstawowe techniki i narzędzia informatyczne do modelowania budowy anatomicznej i fizjologii zwierząt i człowieka	P6U_U	P6S_UW
K_U05	pod kierunkiem opiekuna naukowego stosuje metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania wniosków jakościowych i rozwiązywania zadań badawczych	P6U_U	P6S_UW
K_U06	stosuje podstawowe metody statystyczne oraz algorytmy i techniki informatyczne do opisu procesów biologicznych i analizy danych	P6U_U	P6S_UW
K_U07	wykorzystuje język adekwatny do podejmowanych dyskusji naukowych w komunikacji z różnymi środowiskami	P6U_U	P6S_UK
K_U08	posługuje się językiem angielskim na poziomie B2,	P6U_U	P6S_UK

	przygotowuje w języku polskim i angielskim dobrze udokumentowane opracowanie oraz prezentację ustną dotyczącą zagadnień bioinformatycznych		P6S_UO
K_U09	dostrzega systemowe i pozatechniczne aspekty podejmowanych zadań bioinformatycznych	P6U_U	P6S_UW
K_U10	jest przygotowany do pracy w przedsiębiorstwie oraz przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z tą pracą	P6U_U	P6S_UW
K_U11	dokonuje wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań	P6U_U	P6S_UU
K_U12	dokonuje analizy funkcjonalności i analizy wymagań systemów informatycznych	P6U_U	P6S_UU
K_U13	projektuje i tworzy oprogramowanie komputerowe zgodnie z zadaną specyfikacją, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6U_U	P6S_UO
K_U14	identyfikuje i formułuje proste zadania inżynierskie o charakterze praktycznym	P6U_U	P6S_UW
K_U15	posiada podstawowe umiejętności w zakresie administrowania urządzeniami sieciowymi: identyfikuje i konfiguruje urządzenia sieciowe, umie połączyć sieć z Internetem	P6U_U	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia swoich kompetencji	P6U_K	P6S_KK P6S_KR
K_K02	współdziała i pracuje w grupie, przyjmując w niej różne role	P6U_K	P6S_KR P6S_KO
K_K03	określa priorytety służące realizacji zadania wyznaczonego przez siebie lub innych	P6U_K	P6S_KR
K_K04	identyfikuje i rozstrzyga dylematy etyczne związane z wykonywaniem zawodu	P6U_K	P6S_KR P6S_KK
K_K05	jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych; podejmuje odpowiednie działania w stanach zagrożenia	P6U_K	P6S_KO P6S_KR
K_K06	myśli i działa w sposób przedsiębiorczy i ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KO
K_K07	ma świadomość roli społecznej absolwenta szkoły wyższej	P6U_K	P6S_KO
Sylwetka absolwenta	Absolwent studiów licencjackich (inżynierskich) pierwszego stopnia ma wiedzę i umiejętności z zakresu ogólnych zagadnień biologii i informatyki, oparte na rzetelnej znajomości podstaw nauk matematyczno-przyrodniczych. Rozumie potrzebę zastosowania metod informatycznych do rozwiązywania problemów wynikających ze złożoności systemów biologicznych. Potrafi formułować i rozwiązywać podstawowe problemy biologiczne w sposób ścisły, przy użyciu metod informatycznych. Jest przygotowany do uzyskiwania informacji biologicznej, zarówno w laboratorium, jak i z ogólnie dostępnych baz danych, oraz jej opracowywania i przetwarzania odpowiednimi metodami. Rozumie działanie współczesnych systemów komputerowych oraz ma wiedzę umożliwiającą aktywny udział w realizacji projektów bioinformatycznych. Absolwent posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy, w tym językiem specjalistycznym z zakresu informatyki i biologii. Jest przygotowany do pracy w przedsiębiorstwach oraz jednostkach administracji, w których gromadzi się, przetwarza i analizuje dane biologiczne, a także w laboratoriach badawczych. Może podejmować pracę w firmach zajmujących się narzędziami i systemami informatycznymi oraz w innych instytucjach, w których takie narzędzia i systemy są wykorzystywane. Absolwent potrafi samodzielnie rozwijać swoje umiejętności zawodowe, zna zasady		

	prawne i etyczne, którymi powinien kierować się w pracy zawodowej	
Uzyskiwane kwalifikacje oraz uprawnienia zawodowe	Absolwenci znajdą zatrudnienie w: • instytucjach naukowych zajmujących się badaniami biologicznymi, jako specjaliści w zakresie metod bioinformatycznych, • instytucjach medycznych wykorzystujących osiągnięcia genetyki, • diagnostyce medycznej, • projektowaniu terapii, • w firmach agrobiotechnologicznych	
Dostęp do dalszych studiów	Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.	

PLAN STUDIÓW W UKŁADZIE SEMESTRALNYM

Bioinformatyka

Studia inżynierskie- studia stacjonarne 2020/2021

Semestr I

Zajęcia dydaktyczne – obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe						E-learning	razem	E/-	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach								
		A	K	L	S	P				
Matematyka	15	30						45	E	4
Podstawy fizyki	15			30				45	E	4
Chemia ogólna i nieorganiczna	10	15		20				45	E	4
Wprowadzenie do statystyki	15			30				45	Z	3
Bioróżnorodność I	15			15				30	Z	2
Podstawy oprogramowania	15			30				45	E	4
Wstęp do programowania	15			30				45	Zo	3
Rachunek prawdopodobieństwa	10	15						25	Zo	2
Podstawy przedsiębiorczości	15							15	Z	1
Ochrona własności intelektualnej							15	15	Z	1
Wprowadzenie do filozofii	30							30	E	2
	170	90		125			15	385	5	30

Pozostałe zajęcia

rodzaj zajęć	godz	tyg.	punkty ECTS
Szkolenie BHP	4		0
Szkolenie biblioteczne	2		0
			0

Semestr II

Zajęcia dydaktyczne – obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							razem	E/-	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach					E-learning			
		A	K	L	S	P				
Programy do analizy danych			30				15	45	Z	4
Chemia organiczna	15			30				45	E	4
Funkcje matematyczne	10		30					40	Z	3
Podstawy ewolucjonizmu	10							10	Z	1
Programowanie obiektowe	15			20				35	E	2
Bioróżnorodność II	15			15				30	Z	2
Wprowadzenie do bioinformatyki	5			20				25	Zo	2
Algorytmy i struktury danych	15			30				45	E	4
Podstawy produktywności	2						13	15	Z	1
Podstawy genetyki	15		30					45	E	4
	82		90	120			28	335	4	27

Kursy do wyboru

nazwa kursu	godziny kontaktowe						E-learning	razem	E/-	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach								
		A	K	L	S	P				
Moduł: Język obcy			40					40	Z	3
			40					40		3

Semestr III

Zajęcia dydaktyczne – obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe						E-learning	razem	E/-	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach								
		A	K	L	S	P				
Biologia komórki	15			20				35	E	3
Statystyczna analiza danych	10			30				40	Z	4
Specjalizowane języki programowania	15			30				45	Z	4
Biologiczne układy modelowe	15			30				45	Zo	4
Genetyka populacji	15			25				40	Zo	3
Biologia molekularna	10			20				30	E	2
Biochemia	15			30				45	E	4
Modele matematyczne nauk przyrodniczych	15		30					45	Z	3
	110		60	170				325	3	27

Kursy do wyboru

nazwa kursu	godziny kontaktowe						E-learning	razem	E/-	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach								
		A	K	L	S	P				
Moduł: Język obcy			40					40	Z	3
Moduł: Kultura fizyczna*		30						30	Z	
		30	40					70		3

* wybór z oferty Centrum Sportu i Rekreacji

Semestr IV

Zajęcia dydaktyczne – obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe						E-learning		E/-	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach					razem			
		A	K	L	S	P				
Bazy danych	15		30					45	Z	4
Podstawy biotechnologii	15			20				35	Zo	3
Fizjologia i regulacja metabolizmu	20			40				60	E	5
Podstawy mikrobiologii z immunologią	10			20				30	Zo	2
Ewolucja molekularna	20							20	Z	1
Bioinformatyka sekwencji biologicznych	10			30				40	E	4
Grafika komputerowa i wizualizacja danych				15				15	Z	1
	90		30	110				245	2	20

Kursy do wyboru

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E-learning	razem	E/-	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach									
		A	K	L	S	P					
Pracownia specjalizacyjna				12					12	Z	4
Moduł: Kultura fizyczna*		30							30	Z	
Moduł: Język obcy			30						30	E	4
Wykład ogólnouczelniany/wydziałowy do wyboru w języku polskim 1**											
Wykład ogólnouczelniany/wydziałowy do wyboru w języku polskim 2**											
Wykład ogólnouczelniany/wydziałowy do wyboru w języku angielskim 1**											
	15/30								15/30	Z	2**
	15/30	30	30	12					87/102	1	10

* wybór z oferty Centrum Sportu i Rekreacji

** student może wybrać 2 wykłady w jęz. polskim (po 1p. ECTS) lub 1 wykład w jęz. ang. (2p. ECTS)

Semestr V

Zajęcia dydaktyczne – obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe						E-learning	razem	E/-	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach								
		A	K	L	S	P				
Metodyka badań naukowych	10		20					30	Z	1
Projektowanie stron internetowych	15			30				45	Zo	3
Grafika inżynierska				20				20	Zo	2
Proteomika	15			30				45	E	4
Genomika	15			30				45	E	4
Analiza instrumentalna	6			20			4	30	Z	1
Bioinformatyka strukturalna	10			30				40	E	3
Modelowanie procesów biologicznych	20			20				40	Z	2
	91		20	180			4	295	3	20

Kursy do wyboru

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E-learning	razem	E/-	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach									
		A	K	L	S	P					
Seminarium dyplomowe					10			10	Z	4	
Pracownia dyplomowa				10				10	Z	4	
Wykład ogólnouczelniany/wydziałowy do wyboru w języku polskim 1*	15/30										
Wykład ogólnouczelniany/wydziałowy do wyboru w języku polskim 2*											
Wykład ogólnouczelniany/wydziałowy do wyboru w języku angielskim 1*											
	15/30			10	10			15/30	Z	2**	
	15/30			10	10			35/50		10	

* student może wybrać 2 wykłady w jęz. polskim (po 1p. ECTS) lub 1 wykład w jęz. ang. (2p. ECTS)

Semestr VI

Zajęcia dydaktyczne – obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E-learning	razem	E/-	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach									
		A	K	L	S	P					
Bioinformatyka genomów	10			30				40	E	4	
Techniki prezentacji danych				30				30	Z	2	
Sieci komputerowe	15			25				40	Zo	4	
Bioregulacja	15		15					30	Z	2	
	35		15	85				140	1	12	

Kursy do wyboru

nazwa kursu	godziny kontaktowe					E-learning	razem	E /-	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach								
		A	K	L	S					P
Seminarium dyplomowe				30			30	Z	3	
Pracownia dyplomowa			40				40	Z	4	
Matematyka dyskretna*	10									
Narzędzia informatyczne w zarządzaniu środowiskiem*										
Alternatywne źródła energii*										
Molekularne podstawy enzymologii*										
Bioinformatyka RNA*										
Ekotoksykologia*										
	30			40	30		100	Z	10	

* Student wybiera 3 przedmioty spośród podanych (po 1 pkt. ECTS)

Pozostałe zajęcia

kod zajęć	rodzaj zajęć	godz	tyg.	punkty ECTS
	Praktyka zawodowa	90	3, semestr 6	8
Zaliczenie praktyki z oceną				8

Semestr VII

Zajęcia dydaktyczne – obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe						E-learning	razem	E/-	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach								
		A	K	L	S	P				
Komunikacja i zarządzanie projektami	10			15				25	Z	2
Analiza danych wysokoprzepustowych	10			30				40	E	5
Analiza filogenetyczna	10			20				30	Z	2
	40			75				95	1	9

Kursy do wyboru

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E /-	punkt y ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-learning			razem
		A	K	L	S	P				
Seminarium dyplomowe					5			5	Z	2
Pracownia dyplomowa				40				40	Z	4
Wdrażanie i integracja systemów komputerowych*	10							10	Z	3

Nowe narzędzia bioinformatyczne*									
Analiza danych wielkoskalowych*									
Elementy analizy i algebry wyższej*									
Administracja i integracja systemów operacyjnych*									
Toksykologia*									
	30			40	5			75	9

* Student wybiera 3 przedmioty spośród podanych (po 1 pkt. ECTS)

Egzamin dyplomowy

Tematyka	Punkty ECTS
Dyplomant na egzaminie powinien wykazać się ogólną wiedzą i umiejętnościami zdobytymi w zakresie studiów I stopnia z zakresu bioinformatyki	12