

## CZĘŚĆ A: PROGRAM STUDIÓW

1.	Nazwa kierunku	<b>biotechnologia</b> [Biotechnology]
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna
7.	Kod ISCED	0512 (Biochemia)
8.	Związek kierunku studiów ze strategią rozwoju, w tym misją uczelni	<p>Kierunek studiów jest zbieżny z podstawowymi celami operacyjnymi nakreślonymi w strategii rozwoju Uniwersytetu Śląskiego na lata 2020-2025 przede wszystkim poprzez włączanie studentów we wszelkie obszary związane z badaniami naukowymi pracowników. Centralnym modulem zapewniającym realizację tego celu jest praca dyplomowa. Student wybierając promotora pracy staje się aktywnym uczestnikiem jego prac badawczych. W ramach projektu badawczego, stanowiącego podstawę pracy dyplomowej, student uczy się, pod kierunkiem promotora, samodzielnego stawiania i rozwiązywania problemów naukowych oraz współtworzenia nauki i gospodarki. Jest to możliwe dzięki aktywizacji współpracy z otoczeniem, szczególnie z pracodawcami z szeroko rozumianego sektora biotechnologicznego. Program kształcenia na kierunku jest konsultowany z pracodawcami, którzy zapraszani są także do prowadzenia zajęć. Wysokiej jakości oferowanego kształcenia sprzyja jego ścisłe powiązanie z prowadzonymi na Wydziale badaniami naukowymi, z których wiele reprezentuje poziom międzynarodowy.</p> <p>Umiejscowienie kierunku realizowane jest poprzez wprowadzenie do oferty kształcenia przedmiotów prowadzonych w języku polskim lub angielskim, co zwiększy wymianę studencką i ofertę dydaktyczną dostępną dla studentów programu Erasmus+ i innych. W miarę pozyskiwania środków zewnętrznych z programów, takich jak JUWM (Jeden Uniwersytet Wiele Możliwości), do współpracy zapraszani są także uznani wykładowcy zagraniczni, którzy poszerzają ofertę dydaktyczną kierunku, a zarazem promują i otwierają pracowników i studentów kierunku Biotechnologia na współpracę z wiodącymi ośrodkami zagranicznymi.</p> <p>Indywidualizacja nauczania na kierunku Biotechnologia realizowana jest w wielu formach. Cel ten zapewniają małe grupy ćwiczeniowe liczące do 10 studentów. Ponadto, w toku kształcenia, student może wejść na indywidualną ścieżkę kształcenia dostępną szczególnie dla studentów wyróżniających się. Student ma również możliwość wyboru, spośród oferty przedmiotów, zajęć tutorskich, podczas których zostaje objęty indywidualną opieką badawczo-dydaktyczną. Przy Uniwersytecie Śląskim aktywnie działa Centrum Tutorów złożone m.in. z kadry Instytutu Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska posiadającej odpowiednie kwalifikacje tutorskie.</p> <p>Warty podkreślenia jest fakt, że blisko 90% zajęć dydaktycznych prowadzona jest w formie praktycznych zajęć laboratoryjnych, w wydziałowych laboratoriach i pracowniach badawczych, podczas których studenci nabierają kompetencji do pracy w nowoczesnych laboratoriach. Praca z dużą ilością danych doświadczalnych, w tym pozyskiwanych dzięki narzędziom bioinformatycznym, które należy przetworzyć, poddać odpowiednim obróbkom statystycznym lub umiejętnie zinterpretować, zmagazynować i zaprezentować podnosi wybitnie umiejętności informatyczne studentów.</p> <p>Obok podstawowych metod kształcenia w ofercie dydaktycznej znajdują się przedmioty realizowane w nowoczesny, interaktywny i angażujący sposób, w tym metodą gamifikacji.</p> <p>Kształcenie na kierunku Biotechnologia kieruje uwagę studentów na dbałość o harmonijny i zrównoważony rozwój człowieka i przyrody z zastosowaniem nowoczesnych metod i narzędzi biotechnologicznych, przeciwdziałających zanieczyszczaniu środowiska i niekorzystnym zmianom klimatu, opartych o najnowsze osiągnięcia z dziedziny biotechnologii i badanie fundamentalnych właściwości natury, a zatem znakomicie wpisuje się w Priorytetowe Obszary Badawcze (POB).</p>
9.	Liczba semestrów	4
10.	Tytuł zawodowy	magister
11.	Specjalności	biotechnologia roślin [Plant Biotechnology]

		biotechnologia środowiska [Environmental Biotechnology]
12.	Semestr od którego rozpoczyna się realizacja specjalności	1
13.	Procentowy udział dyscyplin naukowych lub artystycznych w kształceniu (ze wskazaniem dyscypliny wiodącej)	<ul style="list-style-type: none"> <li>[dyscyplina wiodąca] nauki biologiczne (dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych): 100%</li> </ul>
14.	Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych lub artystycznych do których odnoszą się efekty uczenia się w łącznej liczbie punktów ECTS (ze wskazaniem dyscypliny wiodącej)	biotechnologia roślin: <ul style="list-style-type: none"> <li>[dyscyplina wiodąca] nauki biologiczne (dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych): 100%</li> </ul> biotechnologia środowiska: <ul style="list-style-type: none"> <li>[dyscyplina wiodąca] nauki biologiczne (dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych): 100%</li> </ul>
15.	Liczba punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów	biotechnologia roślin: 120, biotechnologia środowiska: 120
16.	Procentowy udział liczby punktów ECTS uzyskiwanych w ramach wybieranych przez studenta modułów kształcenia w łącznej liczbie punktów ECTS	biotechnologia roślin: 81%, biotechnologia środowiska: 73%
17.	Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich (lub innych osób prowadzących zajęcia) i studentów	biotechnologia roślin: 120, biotechnologia środowiska: 120
18.	Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dyscyplin w ramach dziedzin nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS – w przypadku kierunków studiów przypisanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	biotechnologia roślin: 5, biotechnologia środowiska: 5
19.	Warunki wymagane do ukończenia studiów z określoną specjalnością	<u>biotechnologia roślin</u> jak w Regulaminie studiów <u>biotechnologia środowiska</u> jak w Regulaminie studiów
20.	Organizacja procesu uzyskania	

	dypłomu	Proces dyplomowania odbywa się zgodnie z zasadami przyjętymi w regulaminie studiów w Uniwersytecie Śląskim - załącznik do obwieszczenia Rektora Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach z dnia 16 października 2019 roku.
21.	Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych dla kierunku studiów o profilu praktycznym, a w przypadku kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki	<u>biotechnologia roślin</u> nie dotyczy <u>biotechnologia środowiska</u> nie dotyczy
22.	Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych na kierunku studiów o profilu praktycznym, a w przypadku kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki	biotechnologia roślin: 0, biotechnologia środowiska: 0
23.	Łączna liczba punktów ECTS, większa niż 50% ich ogólnej liczby, którą student musi uzyskać: <ul style="list-style-type: none"> <li>na kierunku o profilu ogólnoakademickim w ramach modułów zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dyscyplinach naukowych lub artystycznych związanych z tym kierunkiem studiów;</li> <li>na kierunku o profilu praktycznym w ramach modułów zajęć kształtujących umiejętności praktyczne</li> </ul>	biotechnologia roślin: 115, biotechnologia środowiska: 107
24.	Ogólna charakterystyka kierunku	Kierunek studiów Biotechnologia należy do obszarów kształcenia w zakresie nauk biologicznych i posiada pozytywną ocenę Państwowej Komisji Akredytacyjnej. Celem studiów II stopnia (magisterskich) jest kształcenie zorientowane na nabywanie zaawansowanej i pogłębionej wiedzy oraz rozwój umiejętności i kompetencji związanych z wykorzystaniem procesów biologicznych, chemicznych, fizycznych i technologicznych w służbie przyrodzie i człowiekowi. Kierunek oferuje studentom poznanie zaawansowanych technik z zakresu bioinformatyki oraz biotechnologii roślin i mikroorganizmów. Student wybierając promotora pracy magisterskiej staje się aktywnym uczestnikiem jego prac badawczych. W ramach projektu badawczego, stanowiącego podstawę pracy dyplomowej, student uczy się, pod kierunkiem promotora, samodzielnego stawiania i rozwiązywania problemów naukowych oraz współtworzenia nauki. Ważnym, obowiązkowym, elementem studiów jest także zapoznanie studenta z problemami etycznymi związanymi z rozwojem biotechnologii oraz nowoczesnymi technologiami informacyjnymi oraz metodami statystycznymi w naukach przyrodniczych. Umiejętności i kompetencje kształtowane w ramach przedmiotów projektowych pozwalają nie tylko na prezentowanie przez studentów własnych kreatywnych rozwiązań i postaw, ale i doskonalenie umiejętności współpracy w grupie. Oprócz przedmiotów, stanowiących podstawę kształcenia, oferowane są liczne przedmioty do wyboru, umożliwiające indywidualizację studiów zgodnie z zainteresowaniami studenta, w tym pracę indywidualną pod kierunkiem tutora. Oferta

		<p>programu kształcenia na kierunku Biotechnologia jest dynamicznie modyfikowana i aktualizowana zgodnie z oczekiwaniami lokalnego i globalnego rynku pracy.</p> <p>Dzięki realizacji programu w systemie punktowym ECTS, możliwe jest uczestnictwo studentów w wymianie międzynarodowej, studiach za granicą, a także poszukiwanie pracy na rynkach zagranicznych. Szczególnie uzdolnionym studentom umożliwia się studia według indywidualnego toku kształcenia, pod kierunkiem opiekuna wyznaczonego przez dziekana. Studenci mogą również pogłębiać swoją wiedzę poprzez prace w kołach naukowych.</p> <p>Absolwenci studiów II stopnia kierunku Biotechnologia są przygotowani zarówno do podjęcia pracy w firmach biotechnologicznych, jak i do prowadzenia własnej działalności gospodarczej. Posiadają wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie opracowywania i optymalizacji procesów biotechnologicznych, projektowania i prowadzenia procesów ukierunkowanych na otrzymanie produktów o pożądanych cechach, zasad organizacji i ekonomiki produkcji, bezpieczeństwa pracy, wykorzystania posiadanej wiedzy przy opracowywaniu specjalistycznych dokumentacji i ekspertyz biotechnologicznych, prowadzenia kontroli, jakości i bezpieczeństwa procesów biotechnologicznych, obsługi zaawansowanej i nowoczesnej aparatury badawczej lub urządzeń technologicznych oraz prowadzenia prac badawczych w zakresie biotechnologii. Zdają sobie sprawę z roli biotechnologii w gospodarce i ekonomii, są świadomi problemów etycznych związanych z rozwojem współczesnej biotechnologii. Umiejętności i kompetencje uzyskane na studiach II stopnia przygotowują absolwentów do kontynuacji kształcenia w ramach studiów podyplomowych i doktoranckich oraz udziału w certyfikowanych kursach, szkoleniach warsztatach, których ukończenie wymagane jest do objęcia kluczowych funkcji ww. zawodach.</p>
25.	Ogólna charakterystyka specjalności	<p><u>biotechnologia roślin</u></p> <p>Absolwent tej specjalności otrzymuje rzetelną i najnowszą wiedzę z zakresu molekularnych podstaw procesów biotechnologicznych wspierających metody produkcji roślinnej dla potrzeb współczesnego rolnictwa i innych gałęzi przemysłu (np. spożywczego, przetwórczego i farmaceutycznego). Praktyczne, specjalistyczne umiejętności absolwenta, podbudowane niezbędną wiedzą teoretyczną, dotyczą poznania obsługi zaawansowanej aparatury laboratorium biotechnologicznego oraz podstawowych i zaawansowanych technik wykorzystywanych w biotechnologii roślin. Absolwent opisywanej specjalności dysponuje wiedzą i praktycznymi umiejętnościami pozwalającymi na podjęcie pracy w sektorze nowoczesnego rolnictwa.</p> <p><u>biotechnologia środowiska</u></p> <p>Absolwent tej specjalności posiada umiejętności umożliwiające zastosowanie najnowszych technik i narzędzi biotechnologicznych w poznawaniu i kształtowaniu procesów biologicznych w różnych środowiskach. Dzięki temu jest on gotów do podjęcia pracy w instytucjach stosujących i wdrażających nowoczesne technologie oparte na wykorzystaniu roślin i mikroorganizmów oraz produkowanych przez nie enzymów. Zdobyte w czasie studiów umiejętności pracy ze specjalistyczną aparaturą badawczą umożliwią mu zatrudnienie w środowiskowych laboratoriach analitycznych i diagnostycznych, placówkach badawczo-rozwojowych, instytucjach związanych z hodowlą zwierząt, gałęziach przemysłu związanych z biotechnologicznym oczyszczaniem środowiska, przetwarzaniem odpadów zgodnie z założeniami gospodarki cyrkularnej oraz przemyśle spożywczym, przetwórczym czy farmaceutycznym.</p>

## CZĘŚĆ B: EFEKTY UCZENIA SIĘ

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Kod efektu uczenia się kierunku	Efekty uczenia się Po ukończeniu studiów drugiego stopnia o profilu ogólnakademickim na kierunku studiów biotechnologia absolwent:	Kody charakterystyk II stopnia PRK do których odnosi się efekt kierunkowy
<b>WIEDZA</b>		
2BT_W01_P	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych niezbędną do rozumienia praw przyrody oraz opisu procesów życiowych	2018_P7S_WG
2BT_W02_P	Dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu wybranej specjalności biotechnologii	2018_P7S_WG
2BT_W03_P	Dostrzega i analizuje związki i zależności w przyrodzie wykorzystując wiedzę dotyczącą różnych aspektów biotechnologii	2018_P7S_WG
2BT_W04_P	Wymienia i opisuje procedury laboratoryjne i przemysłowe stosowane w biotechnologii	2018_P7S_WG
2BT_W05_P	Opisuje i rozumie znaczenie biotechnologii w rolnictwie, przemyśle, ochronie środowiska i medycynie	2018_P7S_WG
2BT_W06_P	Posiada wiedzę dotyczącą zasad tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości oraz źródeł pozyskiwania funduszy na badania i rozwój gospodarczy	2018_P7S_WK
2BT_W07_P	Rozumie i stosuje zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz potrafi korzystać z informacji patentowej	2018_P7S_WK
2BT_W08_P	Pogłębia wiedzę na temat korzyści i zagrożeń związanych z rozwojem biotechnologii	2018_P7S_WK
2BT_W09_P	Zna zaawansowane metody i techniki stosowane w badaniach z zakresu biotechnologii oraz zasady realizacji procesu produkcyjnego od reakcji w organizmie po produkcję wielkoprzemysłową	2018_P7S_WK
W_OOD	ma pogłębioną wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla wybranej dyscypliny nauki niezwiązanej z wiodącą dyscypliną kierunku studiów	2018_P7S_WG, 2018_P7S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
2BT_U01_P	Samodzielnie wybiera metody i techniki badawcze oraz dokonuje ich modyfikacji adekwatnie do rozwiązywanego problemu	2018_P7S_UW
2BT_U02_P	Umiejętnie wybiera i wykorzystuje specjalistyczne źródła informacji, interpretuje uzyskane dane, prezentuje je i prowadzi na ich podstawie dyskusje naukowe	2018_P7S_UK, 2018_P7S_UW
2BT_U03_P	Planuje i wykonuje w terenie lub laboratorium zaawansowane pomiary fizyczne, biologiczne i chemiczne oraz dokonuje analizy otrzymanych wyników, formułując i weryfikując hipotezy badawcze	2018_P7S_UW
2BT_U04_P	Wykazuje umiejętność kierowania zespołem oraz komunikacji z otoczeniem	2018_P7S_UK, 2018_P7S_UO
2BT_U05_P	Wykazuje umiejętność komunikowania się w języku angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, pozyskiwania informacji z tekstów anglojęzycznych oraz posługiwania się specjalistyczną terminologią naukową	2018_P7S_UK
2BT_U06_P	Umiejętnie pogłębia specjalistyczną wiedzę z zakresu biotechnologii i motywuje jednocześnie innych do ustawicznego kształcenia	2018_P7S_UU

U_OOD	ma zaawansowane umiejętności stawiania pytań badawczych i analizowania problemów lub ich praktycznego rozwiązywania na podstawie pozyskanych treści oraz zdobytych doświadczeń praktycznych i umiejętności z zakresu wybranej dyscypliny nauki niezwiązanej z wiodącą dyscypliną kierunku studiów	2018_P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
2BT_K01_P	Wykazuje ostrożność i krytycyzm w odbiorze informacji dostępnej w środkach masowego przekazu, mających odniesienie do nauk przyrodniczych i osiągnięć biotechnologii	2018_P7S_KK
2BT_K02_P	Przeprowadza obiektywną autoocenę własnej pracy i w zrozumiały sposób przekazuje społeczeństwu informacje o nowych osiągnięciach biotechnologii	2018_P7S_KK, 2018_P7S_KO
2BT_K03_P	Działa w sposób przedsiębiorczy i kreatywny, uwzględniając potrzeby społeczeństwa	2018_P7S_KO
2BT_K04_P	Przestrzega i rozwija zasady etycznego postępowania w życiu i pracy zawodowej	2018_P7S_KR
KS_OOD	rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy lub wykorzystywania umiejętności z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębianiu zdobytej wiedzy	2018_P7S_KK

## CZĘŚĆ C: PLAN STUDIÓW

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna
7.	Rok akademicki od którego obowiązuje zmieniony plan studiów	2022/2023

### Specjalność: biotechnologia roślin

Przedmioty obowiązkowe								I rok						II rok					
								semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4		
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E
1	Bioinformatyka	PL	Z	60	15	45	5	15	45	5									
2	Język angielski	EN	Z	30		30	2		30	2									
3	Przedmioty do wyboru dla specjalności BR - semestr 1 <i>*[zobacz opis poniżej]</i>	*	*	60		60	4		60	4									
4	Zarządzanie projektem	PL	Z	15		15	1		15	1									
5	Etnobotanika i etnoekologia	PL	Z	30	30		3				30		3						
6	Metody statystyczne w naukach biologicznych	–	Z	45	10	35	3				10	35	3						
7	Projekt	PL	Z	45		45	3					45	3						
8	Przedmioty do wyboru dla specjalności BR - semestr 2 <i>*[zobacz opis poniżej]</i>	*	*	90		90	6					90	6						
9	Przedmioty do wyboru dla specjalności BR - semestr 3 <i>*[zobacz opis poniżej]</i>	*	*	120		120	8								120	8			
10	Bioetyka	–	Z	30	15	15	2										15	15	2
11	Przedmioty do wyboru dla specjalności BR - semestr 4 <i>*[zobacz opis poniżej]</i>	*	*	90		90	6											90	6
RAZEM Przedmioty obowiązkowe:				615	70	545	43	15	150	12	40	170	15	0	120	8	15	105	8

Zespół obowiązkowych modułów dyplomowych											I rok						II rok					
											semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4		
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E			
				Razem	W	I																
1	Biotechnologia roślin - kurs rozszerzony	PL	E	90	30	60	7	30	60	7												
2	Biotechnologia mikroorganizmów - kurs podstawowy	–	E	45	10	35	4				10	35	4									
3	GMO – korzyści i zagrożenia	PL	Z	30	20	10	2							20	10	2						
RAZEM Zespół obowiązkowych modułów dyplomowych:				165	60	105	13	30	60	7	10	35	4	20	10	2	0	0	0			

Zespół fakultatywnych modułów dyplomowych											I rok						II rok					
											semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4		
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	Razem	W	I	Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E			
1	Pracownia dyplomowa I	PL	Z	90		90	8		90	8												
2	Seminarium dyplomowe I	PL	Z	30		30	3		30	3												
3	Pracownia dyplomowa II	PL	Z	90		90	8					90	8									



Zespół fakultatywnych modułów dyplomowych											I rok						II rok					
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4			W	I	E
				Razem	W	I		W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E			
4	Seminarium dyplomowe II	PL	Z	30		30	3					30	3									
5	Pracownia dyplomowa III	PL	Z	150		150	17							150	17							
6	Seminarium dyplomowe III	PL	Z	30		30	3							30	3							
7	Pracownia dyplomowa IV	PL	Z	150		150	17													150	17	
8	Seminarium dyplomowe IV	PL	Z	30		30	3													30	3	
RAZEM Zespół fakultatywnych modułów dyplomowych:				600	0	600	62	0	120	11	0	120	11	0	180	20	0	180	20			
Moduły ogólnouczone											I rok						II rok					
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4			W	I	E
				Razem	W	I		W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E			
1	Moduł ogólnouczelniany	–	Z	30		30	2													30	2	
RAZEM Moduły ogólnouczone:				30	0	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	2			
RAZEM SEMESTRY:				1410	130	1280	120	375	30	375	30	330	30	330	30	330	30					
OGÓŁEM								1410														

Studia kończą się nadaniem tytułu zawodowego magistra na kierunku biotechnologia w specjalności biotechnologia roślin.

## \* Grupy modułów

### Przedmioty do wyboru dla specjalności BR - semestr 1

Opis:					
Wśród grupy modułów do wyboru znajdują się zarówno przedmioty fakultatywne dyplomowe, jak i fakultatywne nie związane ze specjalnością. Kategoryzacja (dyplomowy/nie) umieszczona jest w opisie każdego z przedmiotów. Wybór modułów powinien być dostosowany do zainteresowań studenta i tematyki realizowanej pracy dyplomowej w wybranej przez Studenta Jednostce i skonsultowany z Promotorem. Liczba zrealizowanych modułów do wyboru w poszczególnych semestrach zależy od łącznej liczby punktów ECTS przeznaczonych na ich realizację i ich wagi wyrażonej w punktach ECTS. Studenci rejestrują się elektronicznie na wybrane moduły. O uruchomieniu modułów w określonym semestrze decyduje Dyrektor kierunku na podstawie zadeklarowanej liczby studentów. Aby uruchomić moduł, grupa studencka musi liczyć minimum 8 studentów. W wyjątkowych sytuacjach Dziekan może podjąć decyzję o uruchomieniu grupy laboratoryjnej liczącej mniej niż 8 studentów.					
Moduły:	Język wykł.	E/Z	W	I	ECTS
Adaptacje organizmów do środowiska	PL	Z	15	45	4
Biologiczne podstawy zachowania człowieka i zwierząt	PL	Z	15	15	2
Enzymy w biotechnologii	PL	Z	15	30	4
Markery DNA	PL	Z	15	45	4
Mikrobiologia sanitarna	–	Z	10	20	2
Stres abiotyczny a wzrost i produktywność roślin	–	Z	10	20	2
Techniki histochemiczne i immunohistochemiczne	–	Z	10	50	4

### Przedmioty do wyboru dla specjalności BR - semestr 2

<b>Opis:</b>														
<p>Wśród grupy modułów do wyboru znajdują się zarówno przedmioty fakultatywne dyplomowe, jak i fakultatywne nie związane ze specjalnością. Kategoryzacja (dyplomowy/nie) umieszczona jest w opisie każdego z przedmiotów. Wybór modułów powinien być dostosowany do zainteresowań studenta i tematyki realizowanej pracy dyplomowej w wybranej przez Studenta Jednostce i skonsultowany z Promotorem. Liczba zrealizowanych modułów do wyboru w poszczególnych semestrach zależy od łącznej liczby punktów ECTS przeznaczonych na ich realizację i ich wagi wyrażonej w punktach ECTS. Studenci rejestrują się elektronicznie na wybrane moduły. O uruchomieniu modułów w określonym semestrze decyduje Dyrektor kierunku na podstawie zadeklarowanej liczby studentów. Aby uruchomić moduł, grupa studencka musi liczyć minimum 8 studentów. W wyjątkowych sytuacjach Dziekan może podjąć decyzję o uruchomieniu grupy laboratoryjnej liczącej mniej niż 8 studentów.</p>														
<b>Moduły:</b>										Język	E/Z	W	I	ECTS



	wykl.				
Analiza chemiczna i biochemiczna jakości wody	PL	Z		30	2
Bioróżnorodność i filogenetyka molekularna	PL	Z		45	3
Biotechnologia medyczna	PL	Z	10	20	2
Biotechnologia środowiska	–	Z	15	45	4
Cytogenetyka molekularna	–	Z	5	55	4
Ekspersi biotechnologii	–	Z	10		1
Fitoremediacja	–	Z	15	15	2
Genomika roślin	PL	Z	15	45	4
Mikrobiologia żywności i fizjologia żywienia	–	Z	10	20	2
Modelowanie wzrostu organów roślinnych	–	Z	10	35	3
Organizmy w warunkach stresu środowiskowego	PL	Z	10	20	2
Projekt tutorski II	PL	Z		30	2
Teorie starzenia i śmierć komórkowa	PL	Z		30	2

### Przedmioty do wyboru dla specjalności BR - semestr 3

Opis:					
<p>Wśród grupy modułów do wyboru znajdują się zarówno przedmioty fakultatywne dyplomowe, jak i fakultatywne nie związane ze specjalnością. Kategoryzacja (dyplomowy/nie) umieszczona jest w opisie każdego z przedmiotów. Wybór modułów powinien być dostosowany do zainteresowań studenta i tematyki realizowanej pracy dyplomowej w wybranej przez Studenta Jednostce i skonsultowany z Promotorem. Liczba zrealizowanych modułów do wyboru w poszczególnych semestrach zależy od łącznej liczby punktów ECTS przeznaczonych na ich realizację i ich wagi wyrażonej w punktach ECTS. Studenci rejestrują się elektronicznie na wybrane moduły. O uruchomieniu modułów w określonym semestrze decyduje Dyrektor kierunku na podstawie zadeklarowanej liczby studentów. Aby uruchomić moduł, grupa studencka musi liczyć minimum 8 studentów. W wyjątkowych sytuacjach Dziekan może podjąć decyzję o uruchomieniu grupy laboratoryjnej liczącej mniej niż 8 studentów.</p>					
Moduły:	Język wykl.	E/Z	W	I	ECTS
Adaptacje organizmów do środowiska	PL	Z	15	45	4
Alergeny pokarmowe	PL	Z		45	3
Biochemia białek w biotechnologii środowiska	PL	Z		30	2
Bioelektroogeneza	PL	Z	15	30	3
Biologiczne podstawy zachowania człowieka i zwierząt	PL	Z	15	15	2
Enzymy w biotechnologii	PL	Z	15	30	4
Fizjologia adaptacji do środowiska	PL	Z	20	40	4
Fizjologiczne podstawy działania leków	PL	Z	15	30	4
Immunodiagnostyka	PL	Z		45	3
Markery DNA	PL	Z	15	45	4
Mikrobiologia sanitarna	–	Z	10	20	2
Selected problems of pharmacology	EN	Z		15	1
Skaningowa mikroskopia elektronowa dla biotechnologów	PL	Z		30	2
Stres abiotyczny a wzrost i produktywność roślin	–	Z	10	20	2
Techniki histochemiczne i immunohistochemiczne	–	Z	10	50	4
Ultrastruktura komórki eukariotycznej	–	Z	5	40	4

## Przedmioty do wyboru dla specjalności BR - semestr 4

Opis:					
<p>Wśród grupy modułów do wyboru znajdują się zarówno przedmioty fakultatywne dyplomowe, jak i fakultatywne nie związane ze specjalnością. Kategoryzacja (dyplomowy/nie) umieszczona jest w opisie każdego z przedmiotów. Wybór modułów powinien być dostosowany do zainteresowań studenta i tematyki realizowanej pracy dyplomowej w wybranej przez Studenta Jednostce i skonsultowany z Promotorem. Liczba zrealizowanych modułów do wyboru w poszczególnych semestrach zależy od łącznej liczby punktów ECTS przeznaczonych na ich realizację i ich wagi wyrażonej w punktach ECTS. Studenci rejestrują się elektronicznie na wybrane moduły. O uruchomieniu modułów w określonym semestrze decyduje Dyrektor kierunku na podstawie zadeklarowanej liczby studentów. Aby uruchomić moduł, grupa studencka musi liczyć minimum 8 studentów. W wyjątkowych sytuacjach Dziekan może podjąć decyzję o uruchomieniu grupy laboratoryjnej liczącej mniej niż 8 studentów.</p>					
Moduły:	Język wykł.	E/Z	W	I	ECTS
Analiza chemiczna i biochemiczna jakości wody	PL	Z		30	2
Bioróżnorodność i filogenetyka molekularna	PL	Z		45	3
Biotechnologia medyczna	PL	Z	10	20	2
Biotechnologia osadu czynnego	PL	Z		30	2
Biotechnologia środowiska	–	Z	15	45	4
Eksperti biotechnologii	–	Z	10		1
Fitoremediacja	–	Z	15	15	2
Genomika roślin	PL	Z	15	45	4
Konwencjonalne i alternatywne źródła energii	PL	Z	10	20	2
Mikrobiologia przemysłowa	–	Z	15	45	4
Mikrobiologia żywności i fizjologia żywienia	–	Z	10	20	2
Modelowanie wzrostu organów roślinnych	–	Z	10	35	3
Organizmy w warunkach stresu środowiskowego	PL	Z	10	20	2
Parazytologia	PL	Z		30	2
Podstawy genetyki i cytogenetyki człowieka	PL	E	25	20	3
Teorie starzenia i śmierć komórkowa	PL	Z		30	2

### Legenda:

Każdy semestr składa się z 15 tygodni

E/Z - egzamin/zaliczenie

E - punkty ECTS

W - wykład, I - pozostałe formy zajęć różne od wykładu (ćwiczenia, laboratorium, konwersatorium, seminarium, proseminarium, lektorat, ćwiczenia terenowe, warsztat, praktyka, tutoring)

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna
7.	Rok akademicki od którego obowiązuje zmieniony plan studiów	2022/2023

## Specjalność: biotechnologia środowiska

Przedmioty obowiązkowe										I rok						II rok					
										semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4		
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E		
1	Bioinformatyka	PL	Z	60	15	45	5	15	45	5											
2	Język angielski	EN	Z	30		30	2		30	2											
3	Przedmioty do wyboru dla specjalności BŚ - semestr 1 <i>*[zobacz opis poniżej]</i>	*	*	60		60	4		60	4											
4	Zarządzanie projektem	PL	Z	15		15	1		15	1											
5	Etnobotanika i etnoekologia	PL	Z	30	30		3				30		3								
6	Metody statystyczne w naukach biologicznych	–	Z	45	10	35	3				10	35	3								
7	Projekt	PL	Z	45		45	3					45	3								
8	Przedmioty do wyboru dla specjalności BŚ - semestr 2 <i>*[zobacz opis poniżej]</i>	*	*	90		90	6					90	6								
9	Przedmioty do wyboru dla specjalności BŚ - semestr 3 <i>*[zobacz opis poniżej]</i>	*	*	90		90	6								90	6					
10	Bioetyka	–	Z	30	15	15	2										15	15	2		
11	Przedmioty do wyboru dla specjalności BŚ - semestr 4 <i>*[zobacz opis poniżej]</i>	*	*	90		90	6											90	6		
RAZEM Przedmioty obowiązkowe:				585	70	515	41	15	150	12	40	170	15	0	90	6	15	105	8		

Zespół obowiązkowych modułów dyplomowych											I rok						II rok					
											semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4		
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS															
				Razem	W	I		W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E			
1	Biotechnologia mikroorganizmów - kurs rozszerzony	PL	E	90	25	65	7	25	65	7												
2	Biotechnologia roślin - kurs podstawowy	PL	E	45	10	35	4				10	35	4									
3	Ultrastruktura komórki eukariotycznej	–	Z	45	5	40	4							5	40	4						
RAZEM Zespół obowiązkowych modułów dyplomowych:				180	40	140	15	25	65	7	10	35	4	5	40	4	0	0	0	0		

Zespół fakultatywnych modułów dyplomowych										I rok						II rok					
										semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4		
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E		
1	Pracownia dyplomowa I	PL	Z	90		90	8		90	8											
2	Seminarium dyplomowe I	PL	Z	30		30	3		30	3											
3	Pracownia dyplomowa II	PL	Z	90		90	8					90	8								
4	Seminarium dyplomowe II	PL	Z	30		30	3					30	3								
5	Pracownia dyplomowa III	PL	Z	150		150	17								150	17					

Zespół fakultatywnych modułów dyplomowych										I rok						II rok					
										semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4		
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E		
6	Seminarium dyplomowe III	PL	Z	30		30	3									30	3				
7	Pracownia dyplomowa IV	PL	Z	150		150	17											150	17		
8	Seminarium dyplomowe IV	PL	Z	30		30	3											30	3		
RAZEM Zespół fakultatywnych modułów dyplomowych:				600	0	600	62	0	120	11	0	120	11	0	180	20	0	180	20		
Moduły ogólnouczeniiane										I rok						II rok					
										semestr 1			semestr 2			semestr 3			semestr 4		
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	W	I	E		
1	Moduł ogólnoakademicki	–	Z	30		30	2											30	2		
RAZEM Moduły ogólnouczeniiane:				30	0	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	2		
RAZEM SEMESTRY:				1395	110	1285	120	375	30	375	30	315	30	330	30						
OGÓŁEM								1395													

Studia kończą się nadaniem tytułu zawodowego magistra na kierunku biotechnologia w specjalności biotechnologia środowiska.

## \* Grupy modułów

### Przedmioty do wyboru dla specjalności BŚ - semestr 1

Opis:

Wśród grupy modułów do wyboru znajdują się zarówno przedmioty fakultatywne dyplomowe, jak i fakultatywne nie związane ze specjalnością. Kategoryzacja (dyplomowy/nie) umieszczona jest w opisie każdego z przedmiotów. Wybór modułów powinien być dostosowany do zainteresowań studenta i tematyki realizowanej pracy dyplomowej w wybranej przez Studenta Jednostce i skonsultowany z Promotorem. Liczba zrealizowanych modułów do wyboru w poszczególnych semestrach zależy od łącznej liczby punktów ECTS przeznaczonych na ich realizację i ich wagi wyrażonej w punktach ECTS. Studenci rejestrują się elektronicznie na wybrane moduły. O uruchomieniu modułów w określonym semestrze decyduje Dyrektor kierunku na podstawie zadeklarowanej liczby studentów. Aby uruchomić moduł, grupa studencka musi liczyć minimum 8 studentów. W wyjątkowych sytuacjach Dziekan może podjąć decyzję o uruchomieniu grupy laboratoryjnej liczącej mniej niż 8 studentów.

Moduły:	Język wykł.	E/Z	W	I	ECTS
Adaptacje organizmów do środowiska	PL	Z	15	45	4
Biologiczne podstawy zachowania człowieka i zwierząt	PL	Z	15	15	2
Cytogenetyka molekularna	–	Z	5	55	4
Enzymy w biotechnologii	PL	Z	15	30	4
Markery DNA	PL	Z	15	45	4
Mikrobiologia sanitarna	–	Z	10	20	2
Stres abiotyczny a wzrost i produktywność roślin	–	Z	10	20	2
Techniki histochemiczne i immunohistochemiczne	–	Z	10	50	4

### Przedmioty do wyboru dla specjalności BŚ - semestr 2

Opis:									
Wśród grupy modułów do wyboru znajdują się zarówno przedmioty fakultatywne dyplomowe, jak i fakultatywne nie związane ze specjalnością. Kategoryzacja (dyplomowy/nie) umieszczona jest w opisie każdego z przedmiotów. Wybór modułów powinien być dostosowany do zainteresowań studenta i tematyki realizowanej pracy dyplomowej w wybranej przez Studenta Jednostce i skonsultowany z Promotorem. Liczba zrealizowanych modułów do wyboru w poszczególnych semestrach zależy od łącznej liczby punktów ECTS przeznaczonych na ich realizację i ich wagi wyrażonej w punktach ECTS. Studenci rejestrują się elektronicznie na wybrane moduły. O uruchomieniu modułów w określonym semestrze decyduje Dyrektor kierunku na podstawie zadeklarowanej liczby studentów. Aby uruchomić moduł, grupa studencka musi liczyć minimum 8 studentów. W wyjątkowych sytuacjach Dziekan może podjąć decyzję o uruchomieniu grupy laboratoryjnej liczącej mniej niż 8 studentów.									

Moduły:	Język wykł.	E/Z	W	I	ECTS
Analiza chemiczna i biochemiczna jakości wody	PL	Z		30	2
Bioróżnorodność i filogenetyka molekularna	PL	Z		45	3
Biotechnologia medyczna	PL	Z	10	20	2
Biotechnologia środowiska	–	Z	15	45	4
Ekspersi biotechnologii	–	Z	10		1
Fitoremediacja	–	Z	15	15	2
Genomika roślin	PL	Z	15	45	4
Mikrobiologia żywności i fizjologia żywienia	–	Z	10	20	2
Modelowanie wzrostu organów roślinnych	–	Z	10	35	3
Organizmy w warunkach stresu środowiskowego	PL	Z	10	20	2
Projekt tutorski II	PL	Z		30	2
Teorie starzenia i śmierć komórkowa	PL	Z		30	2

### Przedmioty do wyboru dla specjalności BŚ - semestr 3

<b>Opis:</b> Wśród grupy modułów do wyboru znajdują się zarówno przedmioty fakultatywne dyplomowe, jak i fakultatywne nie związane ze specjalnością. Kategoryzacja (dyplomowy/nie) umieszczona jest w opisie każdego z przedmiotów. Wybór modułów powinien być dostosowany do zainteresowań studenta i tematyki realizowanej pracy dyplomowej w wybranej przez Studenta Jednostce i skonsultowany z Promotorem. Liczba zrealizowanych modułów do wyboru w poszczególnych semestrach zależy od łącznej liczby punktów ECTS przeznaczonych na ich realizację i ich wagi wyrażonej w punktach ECTS. Studenci rejestrują się elektronicznie na wybrane moduły. O uruchomieniu modułów w określonym semestrze decyduje Dyrektor kierunku na podstawie zadeklarowanej liczby studentów. Aby uruchomić moduł, grupa studencka musi liczyć minimum 8 studentów. W wyjątkowych sytuacjach Dziekan może podjąć decyzję o uruchomieniu grupy laboratoryjnej liczącej mniej niż 8 studentów.					
Moduły:	Język wykł.	E/Z	W	I	ECTS
Adaptacje organizmów do środowiska	PL	Z	15	45	4
Alergeny pokarmowe	PL	Z		45	3
Biochemia białek w biotechnologii środowiska	PL	Z		30	2
Bioelektrogeniza	PL	Z	15	30	3
Cytogenetyka molekularna	–	Z	5	55	4
Enzymy w biotechnologii	PL	Z	15	30	4
Fizjologia adaptacji do środowiska	PL	Z	20	40	4
Fizjologiczne podstawy działania leków	PL	Z	15	30	4
Immunodiagnostyka	PL	Z		45	3
Markery DNA	PL	Z	15	45	4
Mikrobiologia sanitarna	–	Z	10	20	2
Selected problems of pharmacology	EN	Z		15	1
Skaningowa mikroskopia elektronowa dla biotechnologów	PL	Z		30	2
Stres abiotyczny a wzrost i produktywność roślin	–	Z	10	20	2
Techniki histochemiczne i immunohistochemiczne	–	Z	10	50	4

### Przedmioty do wyboru dla specjalności BŚ - semestr 4

<b>Opis:</b> Wśród grupy modułów do wyboru znajdują się zarówno przedmioty fakultatywne dyplomowe, jak i fakultatywne nie związane ze specjalnością. Kategoryzacja (dyplomowy/nie) umieszczona jest w opisie każdego z przedmiotów. Wybór modułów powinien być dostosowany do zainteresowań studenta i tematyki realizowanej pracy dyplomowej w wybranej przez Studenta Jednostce i skonsultowany z Promotorem. Liczba zrealizowanych modułów do wyboru w poszczególnych semestrach zależy od łącznej liczby punktów ECTS przeznaczonych na ich realizację i ich wagi wyrażonej w punktach ECTS. Studenci rejestrują się elektronicznie na wybrane moduły. O uruchomieniu modułów w określonym semestrze decyduje Dyrektor kierunku na podstawie zadeklarowanej liczby studentów. Aby uruchomić moduł, grupa studencka musi liczyć minimum 8 studentów. W wyjątkowych sytuacjach Dziekan może podjąć decyzję o uruchomieniu grupy laboratoryjnej liczącej mniej niż 8 studentów.					
Moduły:	Język	E/Z	W	I	ECTS

	wykl.				
Analiza chemiczna i biochemiczna jakości wody	PL	Z		30	2
Bioróżnorodność i filogenetyka molekularna	PL	Z		45	3
Biotechnologia medyczna	PL	Z	10	20	2
Biotechnologia osadu czynnego	PL	Z		30	2
Biotechnologia środowiska	–	Z	15	45	4
Ekspersi biotechnologii	–	Z	10		1
Fitoremediacja	–	Z	15	15	2
Genomika roślin	PL	Z	15	45	4
Konwencjonalne i alternatywne źródła energii	PL	Z	10	20	2
Mikrobiologia przemysłowa	–	Z	15	45	4
Mikrobiologia żywności i fizjologia żywienia	–	Z	10	20	2
Modelowanie wzrostu organów roślinnych	–	Z	10	35	3
Parazytologia	PL	Z		30	2
Podstawy genetyki i cytogenetyki człowieka	PL	E	25	20	3
Teorie starzenia i śmierć komórkowa	PL	Z		30	2

**Legenda:**

*Każdy semestr składa się z 15 tygodni*

*E/Z - egzamin/zaliczenie*

*E - punkty ECTS*

*W - wykład, I - pozostałe formy zajęć różne od wykładu (ćwiczenia, laboratorium, konwersatorium, seminarium, proseminarium, lektorat, ćwiczenia terenowe, warsztat, praktyka, tutoring)*

## CZĘŚĆ D: OPIS MODUŁÓW

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Adaptacje organizmów do środowiska

**Kod modułu:** 2BT\_39A

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_39_1	Objaśnia podstawowe procesy zachodzące na różnych poziomach organizacji organizmów prowadzące do wykształcenia cech adaptacyjnych do różnych warunków środowiska	2BT_W01_P	5
2BT_39_2	Definiuje i zna pojęcia oraz terminy dotyczące adaptacji morfologicznych, anatomicznych, fizjologicznych i behawioralnych organizmów	2BT_W03_P	4
2BT_39_3	Rozpoznaje i identyfikuje organizmy oraz określa rodzaj ich adaptacji do naturalnego środowiska życia	2BT_W02_P	5
2BT_39_4	Dyskutuje i interpretuje najnowsze dane dotyczące problematyki adaptacji na różnych poziomach organizacji życia	2BT_W01_P	4
2BT_39_5	Wyjaśnia zależności pomiędzy warunkami życia organizmów a rodzajem adaptacji	2BT_W01_P	4
2BT_39_6	Dyskutuje i porównuje przykłady adaptacji prezentowane na zajęciach z literaturą, do której odnosi się krytycznie.	2BT_U02_P	5
2BT_39_7	Postrzega zagrożenia antropogeniczne środowisk naturalnych we własnym regionie i wiąże je z możliwościami adaptacji organizmów.	2BT_K04_P	3
2BT_39_8	Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej oraz krytycznej oceny możliwości jej praktycznego wykorzystania.	2BT_U06_P	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Adaptacje organizmów do środowiska zapoznaje studentów z wiedzą dotyczącą możliwości i kierunków zmian przystosowawczych organizmów do ich naturalnego środowiska życia. Umożliwia poznanie adaptacji morfologicznych, anatomicznych, rozrodczych, fizjologicznych i behawioralnych do warunków bytowania w środowiskach lądowych i wodnych. Przedstawia strategie rozrodcze zwierząt i roślin oraz objaśnia pojęcie postępu biologicznego i morfologicznego. Ocenia również koszty zachowania homeostazy organizmu.. Możliwość wyboru modułu w semestrze 1. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Zalecane: realizacja efektów kształcenia z modułu dotyczącego Różnorodności roślin i grzybów, Zoologii, Histologii i Fizjologii



4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_39_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_39_1, 2BT_39_2, 2BT_39_3, 2BT_39_4, 2BT_39_5, 2BT_39_6, 2BT_39_7, 2BT_39_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_39_fs_1	wykład	Wykład jako prezentacja multimedialna	15	Samodzielna praca z piśmiennictwem zalecanym przez wykładowców w sylabusie	10	2BT_39_w_1
2BT_39_fs_2	laboratorium	Ćwiczenia laboratoryjne i warsztaty terenowe umożliwiające poznanie różnych typów adaptacji do warunków środowiska.	45	Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie zalecanej literatury. Napisanie raportu końcowego podsumowującego przeprowadzone obserwacje i pomiary wraz z interpretacją wyników badań	30	2BT_39_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Alergeny pokarmowe

**Kod modułu:** 2BT\_49A

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

## 2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_49_01	Student definiuje pojęcie alergii pokarmowej, zna i umie przedstawić charakterystykę podstawowych alergenów występujących w żywności oraz opisuje następstwa ich spożycia przez człowieka. Student zna budowę i funkcje przeciwciał oraz opisuje rolę przeciwciał w rozwoju alergii pokarmowej.	2BT_W01_P	5
2BT_49_02	Dokonuje analizy molekularnych podstaw alergii i mechanizmów uczestniczących w reakcjach organizmu na obecność alergenów. Zna sposoby wykrywania alergenów w żywności, potrafi przedstawić zasady prowadzenia procesu produkcyjnego w sposób zapewniający bezpieczeństwo osobom ze stwierdzoną alergią pokarmową. Posiada wiedzę dotyczącą zasad etykietowania żywności.	2BT_W02_P	4
2BT_49_03	Wymienia i opisuje podstawy testów wykrywających obecność alergenów w pokarmach.	2BT_W04_P	4
2BT_49_04	Posługuje się nowoczesnymi technikami immunologicznymi oraz dostrzega możliwości ich wykorzystania w wykrywaniu alergenów i badaniach naukowych.	2BT_U01_P	4
2BT_49_05	Potrafi analizować i krytycznie oceniać informacje podane w różnych źródłach naukowych w tym anglojęzycznych, interpretować dane, prezentować je i prowadzić na ich podstawie dyskusje naukowe.	2BT_U02_P	4
2BT_49_06	Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej oraz krytycznej oceny możliwości jej praktycznego wykorzystania.	2BT_U06_P	4
2BT_49_07	Przestrzega zasad BHP obowiązujących w laboratorium specjalistycznym, dba o bezpieczeństwo swoje i innych.	2BT_K04_P	3

## 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	<p>Alergie pokarmowe coraz częściej występują wśród konsumentów. Z uwagi na fakt poważnych konsekwencji spożycia żywności zawierającej nawet śladowe ilości substancji wywołujących alergię pokarmową, bardzo ważnym jest, aby produkty spożywcze były odpowiednio monitorowane podczas procesu produkcyjnego oraz prawidłowo etykietowane.</p> <p>Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę o substancjach wywołujących alergię pokarmową wraz z uwzględnieniem molekularnych podstaw reakcji alergicznych i sposobów diagnozowania alergii. Student nabywa umiejętności zastosowania testów immunodiagnostycznych w wykrywaniu alergenów w żywności i badaniach naukowych.</p>
-------------	--

	<p>Treści zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alergia a nietolerancja pokarmowa. Rola układu immunologicznego w rozwoju alergii. Budowa i funkcje przeciwciał.</li> <li>2. Rodzaje alergenów i ich wykrywanie w żywności.</li> <li>3. Dodatki do żywności.</li> <li>4. Alergie lekowe.</li> <li>5. Alergie a probiotyki.</li> <li>6. Diagnostyka reakcji nadwrażliwości na pokarmy i ich składniki.</li> <li>7. Reakcje krzyżowe między grupami alergenów.</li> <li>8. Zasady etykietowania żywności.</li> </ol> <p>Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Znajomość podstaw: mikrobiologii, fizjologii zwierząt, biochemii, immunologii.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_49_w01	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_49_01, 2BT_49_02, 2BT_49_03, 2BT_49_04, 2BT_49_05, 2BT_49_06, 2BT_49_07

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_49_fs_1	konwersatorium	Dyskusja nad problemami wskazanymi przez prowadzącego, wskazanie piśmiennictwa i źródeł internetowych.	15	Opracowanie wybranego problemu naukowego na podstawie wyselekcjonowanej przez studenta literatury naukowej, w tym anglojęzycznej.	10	2BT_49_w01
2BT_49_fs_2	laboratorium	Praca pod nadzorem prowadzącego - wykonywanie doświadczeń w laboratorium na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników.	30	Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym anglojęzycznej.	20	2BT_49_w01

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Analiza chemiczna i biochemiczna jakości wody

**Kod modułu:** 2BT\_21A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_21_1	Rozpoznaje na poziomie zaawansowanym metody matematyczne i statystyczne do opisu oraz analizy danych związanych z jakością wody	2BT_W01_P	4
2BT_21_2	Definiuje podstawowe pojęcia i procesy związane z analizą jakości wody	2BT_W02_P 2BT_W03_P	3 3
2BT_21_3	Objasnia podstawy teoretyczne metod doświadczalnych, wymienia i rozpoznaje najważniejsze techniki wykorzystywane w analizie wody	2BT_W04_P	5
2BT_21_4	Wykorzystuje zaawansowane metody i techniki stosowane w biologii doświadczalnej i biotechnologii	2BT_U01_P	4
2BT_21_5	Gromadzi i wybiera poprawną dokumentację dotyczącą analizy jakości wody	2BT_U02_P	4
2BT_21_6	Potrafi przygotować i przedstawić krótkie doniesienie naukowe na podstawie własnych badań, zgodnie z poprawną metodologią w języku polskim i angielskim	2BT_U04_P 2BT_U05_P	3 3
2BT_21_7	Wykonuje samodzielnie w terenie i laboratorium proste pomiary fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz dokonuje obserwacji	2BT_U03_P	3
2BT_21_8	Rozwiązuje w grupie problemy związane z analizą jakości wody	2BT_K03_P	4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę z analizy chemicznej i biochemicznej jakości wody. Porusza zagadnienia związane z procesami biochemicznymi zachodzącymi w środowisku wodnym mających wpływ na jakość wody. Przedstawia zaawansowane metody analizy jakości wody, ze szczególnym uwzględnieniem enzymów bioindykacyjnych. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z zakresu chemii analitycznej, biochemii ogólnej, podstawy matematyki, fizyki i statystyki.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_21_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_21_1, 2BT_21_2, 2BT_21_3, 2BT_21_4, 2BT_21_5, 2BT_21_6, 2BT_21_7, 2BT_21_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_21_fs_1	laboratorium	Samodzielna praca w laboratorium analitycznym, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników	30	Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu	20	2BT_21_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biochemia białek w biotechnologii środowiska

**Kod modułu:** 2BT\_27A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_27_1	Definiuje pojęcia i procesy związane z białkami zaangażowanymi w procesy biotechnologii środowiskowej	2BT_W01_P	4
2BT_27_2	Planuje doświadczenia pozwalające na pozyskiwanie i analizę białek związanych z biotechnologią środowiskową	2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_W09_P	5 5 3
2BT_27_3	Analizuje uzyskane wyniki i wyciąga poprawne wnioski	2BT_U03_P	5
2BT_27_4	Określa teoretyczne i praktyczne warunki oczyszczania i analizy białek zaangażowanych w procesy środowiskowe	2BT_W04_P	4
2BT_27_5	Śledzi procesy zachodzące podczas izolacji i analizy białek	2BT_U03_P 2BT_W09_P	4 4
2BT_27_6	Gromadzi i wybiera poprawną dokumentację badań biochemii białek zgodnie z przyjętą specjalistyczną metodologią	2BT_U02_P 2BT_U04_P 2BT_U05_P	4 4 5
2BT_27_7	Buduje samodzielnie układy doświadczalne z wykorzystaniem metod stosowanych w biochemii białek	2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_U03_P	3 3 3
2BT_27_8	Rozwiązuje w grupie problemy powstałe podczas prowadzenia projektu.	2BT_K02_P 2BT_K04_P 2BT_U04_P	3 4 4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	<p>Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę z zakresu biochemii białek związanych z biotechnologią środowiskową. Porusza zagadnienia związane z wykorzystaniem białek w procesach bioremediacji oraz jako biomarkerów zanieczyszczeń środowiska. Przedstawia metody wykorzystywane w oczyszczaniu i analizie białek: podstawy teoretyczne i praktyczne wirowania różnicowego, chromatografii kolumnowej białek, elektroforetycznych metod rozdzielania białek, oznaczania stężenia i aktywności enzymów. W ramach modułu student samodzielnie projektuje i przeprowadza proces oczyszczania enzymu zaangażowanego w rozkład ksenobiotyków.</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy.</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z zakresu chemii analitycznej, biochemii ogólnej, podstawy matematyki, fizyki i statystyki. Wymagane jest ukończenie modułu Enzymologia z pierwszego poziomu kształcenia.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_27_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_27_1, 2BT_27_2, 2BT_27_3, 2BT_27_4, 2BT_27_5, 2BT_27_6, 2BT_27_7, 2BT_27_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_27_fs_1	laboratorium	Samodzielna praca w laboratorium biochemii białek, realizacja projektu na podstawie samodzielnie przygotowanego konspektu, analiza uzyskanych wyników.	30	Praca z podręcznikiem w celu poszerzenia wiadomości z zakresu biochemii białek, przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym anglojęzycznej	20	2BT_27_w_1



1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Bioelektrogeneracja

**Kod modułu:** 2BT\_17A

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_17_1	Definiuje i opisuje podstawowe procesy odpowiedzialne za transport jonów w roztworach i przez błony biologiczne.	2BT_U02_P 2BT_W01_P	4 5
2BT_17_2	Opisuje rodzaje błonowych systemów transportujących jony (pompy, kanały jonowe, nośniki).	2BT_U05_P 2BT_W02_P	5 4
2BT_17_3	Zna podstawowe techniki pomiaru zjawisk elektrycznych na błonach.	2BT_U02_P 2BT_W02_P 2BT_W04_P	5 5 5
2BT_17_4	Przeprowadza samodzielnie pomiary metodą elektrofizjologii klasycznej.	2BT_K02_P 2BT_U03_P	5 5

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł - przekazuje studentowi specjalistyczną wiedzę z zakresu technik badania zjawisk elektrycznych na błonach. Zapoznaje studenta z fizycznymi podstawami transportu przez błony biologiczne, rodzajami błonowych systemów transportujących jony (pompy, kanały jonowe, nośniki), technikami elektrofizjologicznymi, służącymi do rejestracji prądów płynących przez błony biologiczne, systemem transdukcji sygnałów w komórkach roślin z udziałem kanałów jonowych. Ponadto student nabywa umiejętności przeprowadzania pomiarów metodami elektrofizjologicznymi. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z botaniki i fizjologii roślin na poziomie licencjatu.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_17_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_17_1, 2BT_17_2, 2BT_17_3, 2BT_17_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_17_fs_1	wykład	Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych	15	Opanowanie materiału z wykładów i praca z podręcznikami wskazanymi przez prowadzących zajęcia.	10	2BT_17_w_1
2BT_17_fs_2	laboratorium	Praca w laboratorium elektrofizjologicznym, przeprowadzanie pomiarów metodą elektrofizjologii klasycznej, obserwacja pomiarów techniką patch-clamp i analiza uzyskanych wyników.	30	Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie literatury. Przygotowanie sprawozdań.	20	2BT_17_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Bioetyka

**Kod modułu:** 2BT\_01A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_01_1	wyjaśnia stan wiedzy o funkcjonowaniu biosfery, opisuje przyczyny kryzysu ekologicznego i przedstawia wielostronne powiązania człowieka z przyrodą	2BT_W01_P 2BT_W04_P	4 4
2BT_01_2	przedstawia charakterystykę głównych wartości etycznych obecnych w różnych nurtach bioetyki	2BT_W01_P 2BT_W05_P	5 5
2BT_01_3	analizuje założenia głównych nurtów w bioetyce i etyce środowiskowej, zna jej czołowych reprezentantów i prekursorów	2BT_W01_P 2BT_W03_P	5 5
2BT_01_4	wymienia najważniejsze etyczne regulacje zawarte w obowiązujących dokumentach prawnych dot. przyrody i organizmów żywych	2BT_W01_P 2BT_W03_P	4 4
2BT_01_5	proponuje rozwiązania uargumentowane etycznie do różnorodnych działań człowieka wobec przyrody i organizmów żywych	2BT_U01_P 2BT_U04_P 2BT_U05_P	4 4 4
2BT_01_6	rozpoznaje motywy własnych decyzji w odniesieniu do zachowań mających wpływ na inne formy życia	2BT_U02_P 2BT_U04_P	5 5
2BT_01_7	przedstawia własną ocenę przykładowych zachowań ludzkich odnoszących się do świata żywego	2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_U05_P	5 5 5
2BT_01_8	wybiera i przedstawia sposoby eksploatacji przyrody bez jej niszczenia	2BT_K01_P	4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł bioetyka ma na celu zapoznanie studenta i przygotowanie go do dokonania oceny rozmaitych sytuacji związanych z ingerencją człowieka w fenomen życia. Zaprezentowane będą przesłanki i prekursorzy bioetyki, w tym etyki środowiskowej, oraz różne kierunki tego nurtu myślenia. Poddane krytycznej analizie zostaną postawy ludzkie wobec organizmów żywych i przyrody, różne rozwiązania w odniesieniu do przykładowych sytuacji konfliktów środowiskowych. Uczestnicy zostaną zapoznani z różnorodnymi etycznymi aspektami związanymi ze stosowaniem genetycznie modyfikowanych organizmów, w tym na przykład, dotyczącymi wykorzystania roślin modyfikowanych genetycznie w rolnictwie, modyfikacji genetycznych zwierząt. Przedyskutują szczegółowo wpływ wykorzystania modyfikowanych genetycznie roślin uprawnych w rolnictwie na rolników, konsumentów i biotę. Analizie zostaną poddane aspekty etyczne związane ze stosowaniem GMO w ochronie środowiska, czy argumenty za i przeciw genetycznie modyfikowanej żywności. Ponadto przedstawione zostaną źródła współczesnego myślenia prośrodowiskowego, głównie w oparciu o osiągnięcia współczesnej ekologii naukowej.
<b>Wymagania wstępne</b>	wiedza ogólna z biologii na poziomie licencjatu

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_01_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_01_1, 2BT_01_2, 2BT_01_3, 2BT_01_4, 2BT_01_5, 2BT_01_6, 2BT_01_7, 2BT_01_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_01_fs_1	wykład	Wykład w postaci prezentacji multimedialnej, z wykorzystaniem zasobów Internetu: prezentacja wywiadów, fragmentów wykładów omawianych postaci, fragmentów filmów	15	Praca z podręcznikiem, analiza lektury uzupełniającej (pdf-y artykułów, linki do stron internetowych), zapoznanie z wybranymi modułami kursu e-learningowego pt. „Filozoficzne i etyczne aspekty ochrony środowiska” (Centrum Kształcenia na Odległość UŚ), przygotowanie do kolokwium	15	2BT_01_w_1
2BT_01_fs_2	konwersatorium	Dyskusja nt. wybranych dylematów etycznych w biologii; studium przypadku zastosowane w odniesieniu do określonych konfliktów środowiskowych; gry dydaktyczne stosowane w celu utrwalenia treści z wykładów oraz zdobycia uzupełniającej wiedzy z zakresu omawianych zagadnień. Możliwość konsultacji: Indywidualna praca ze studentem nad przygotowaniem pracy zaliczeniowej.	15	Praca z podręcznikiem, analiza lektury uzupełniającej (pdf-y artykułów, linki do stron internetowych), zapoznanie z wybranymi modułami kursu e-learningowego pt. „Filozoficzne i etyczne aspekty ochrony środowiska” (Centrum Kształcenia na Odległość UŚ), napisanie eseju	15	2BT_01_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Bioinformatyka

**Kod modułu:** 2BT\_11A

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_11_1	Klasyfikuje i stosuje techniki informatyczne i statystyczne wykorzystywane w analizach sekwencji DNA i białek	2BT_W01_P	4
2BT_11_2	Wykorzystuje techniki informatyczne i bioinformatyczne do zbierania oraz opisu danych pochodzących z eksperymentów sekwencjonowania DNA, cDNA oraz analizy sekwencji i struktury białek	2BT_W03_P	4
2BT_11_3	Dostrzega i analizuje związki i zależności w przyrodzie oraz wykorzystuje tę wiedzę w analizach filogenetycznych i ocenie bioróżnorodności na podstawie sekwencji DNA i białek	2BT_W03_P	4
2BT_11_4	Dobiera adekwatne metody bioinformatyczne i statystyczne do opisu zjawisk oraz gromadzenia i analizy danych pochodzących z eksperymentów biologicznych	2BT_W01_P	5
2BT_11_5	Samodzielnie planuje i przeprowadza analizy bioinformatyczne związane z rozwiązywaniem problemów badawczych z zakresu biotechnologii i biologii	2BT_U01_P 2BT_U02_P	5 5
2BT_11_6	Docenia wagę stosowania narzędzi bioinformatycznych i statystycznych przy opisie zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie oraz w rozwiązywaniu problemów badawczych z zakresu biotechnologii i biologii	2BT_U03_P	4
2BT_11_7	Wykazuje kreatywność i samodzielność w analizach bioinformatycznych i ma nawyk aktualizowania wiedzy z zakresu przedmiotu	2BT_K01_P 2BT_K03_P	5 5

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę z zakresu bioinformatyki, w stopniu który umożliwi przeprowadzenie podstawowych analiz z zakresu: wyszukiwania informacji biologicznych w bazach danych, porównywania sekwencji DNA i białek, identyfikacji elementów funkcjonalnych genomu i określania funkcji białek oraz badań filogenetycznych prowadzonych w oparciu o dostępne sekwencje. Szczególny nacisk położony jest na poznanie różnych metod stosowanych w analizach bioinformatycznych. W przeprowadzonych samodzielnie analizach student nabywa umiejętności wyszukiwania informacji w dostępnych bazach danych, gromadzenia informacji pochodzących z eksperymentów biologicznych oraz podstawowych analiz bioinformatycznych. Ponadto, studenci zapoznają się z metodami analizy danych pochodzących z
-------------	--

	wysokoprzepustowego sekwencjonowania następnej generacji (NGS). Przedmiot obligatoryjny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Opanowanie wiadomości z zakresu podstaw informatyki, genetyki, biologii molekularnej oraz biochemii

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_11_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_11_1, 2BT_11_2, 2BT_11_3, 2BT_11_4, 2BT_11_5, 2BT_11_6, 2BT_11_7

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_11_fs_1	wykład	Wykład z wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia.	15	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	30	2BT_11_w_1
2BT_11_fs_2	laboratorium	Praca pod nadzorem prowadzącego - wykonywanie analiz na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników Możliwość konsultacji: Dyskusja nad zagadnieniami zaproponowanymi przez studenta	45	Przyswojenie wiedzy z wykładów, praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	45	2BT_11_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biologiczne podstawy zachowania człowieka i zwierząt

**Kod modułu:** 2BT\_52A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_52_01	Demonstruje znajomość technik i narzędzi służących pozyskiwaniu danych biomedycznych i neurofizjologicznych, potrafi zinterpretować wyniki	2BT_U01_P	5
2BT_52_02	Operuje pozyskaną wiedzą fizjologiczną tak, że rozumie biologiczne podłoże zjawisk zachodzących w układzie nerwowym	2BT_W03_P	4
2BT_52_03	Wykazuje znajomość terminologii neurobiologicznej w języku angielskim, co pozwala pozyskać informację ze źródeł elektronicznych oraz skorzystać z wymaganych doświadczeń w wirtualnym laboratorium	2BT_U05_P	5
2BT_52_04	Potrafi dokonać krytycznej analizy informacji samodzielnie pozyskanej ze źródeł internetowych, wykazuje umiejętność przedstawiania prac i doniesień naukowych z zakresu neurobiologii	2BT_K01_P	4
2BT_52_05	Umie wyciągnąć wnioski z obserwacji i doświadczeń fizjologicznych, powiązać je z posiadaną wiedzą przyrodniczą i dostrzec adaptacyjne znaczenie budowy i funkcji układu nerwowego w świecie zwierząt .	2BT_U02_P	4
2BT_52_06	Ma nawyk korzystania z dostępnych źródeł informacji naukowej, w tym newsletterów i portali naukowych oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania przy ocenie ich rzetelności i wiarygodności.	2BT_U06_P	5

3. Opis modułu	
Opis	<p>CELEM zajęć jest uzyskanie przez studenta wiedzy na temat biologicznych mechanizmów zachowania człowieka i zwierząt i praktycznych umiejętności pozwalających dokonywać obserwacji i interpretacji zachowania z możliwością wykorzystania wiedzy w ukierunkowanej aktywności zawodowej. WYKŁADY obejmują przegląd podstawowych zagadnień neurobiologicznych (neuranatomia funkcjonalna, neurobiologia komórkowa, elektrofizjologia, neurochemia i neurofarmakologia, mechanizmy percepcji, motoryki, zachowani homeostazy, motywacji i emocji, fizjologia zmysłów, genetyki zachowania, świadomości, różnic międzyplciowych behawioru, etologii i socjobiologii). ĆWICZENIA uczą studentów dokonywania obserwacji i wyszukiwania danych, ich analizy wraz z wykonywaniem niezbędnych obliczeń i wykorzystania i tworzenie modeli procesów neurobiologicznych. PRACA WŁASNA – z podręcznikami i internetowymi źródłami danych, służy przygotowaniu się do ćwiczeń oraz tworzeniu schematów i zestawień wykorzystywanych na zajęciach.</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy.</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.</p>



<b>Wymagania wstępne</b>	wiedza i umiejętności z zakresu biofizyki, biochemii, fizjologii zwierząt i problematyki środowiskowej oraz podstaw genetyki i ewolucjonizmu, zdobyte na wcześniejszych etapach kształcenia, pozwalające na syntezę danych i rozumienie procesów neurobiologicznych
--------------------------	---

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_52_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_52_01, 2BT_52_02, 2BT_52_03, 2BT_52_04, 2BT_52_05, 2BT_52_06

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_52_fs_1	wykład	Wykład z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	Przygotowanie do kolokwium i zaliczenia końcowego, w tym samodzielne opanowanie modułów materiału,	10	2BT_52_w_1
2BT_52_fs_2	laboratorium	Analiza wybranych problemów neurobiologii człowieka i zwierząt. Projekcja wybranych fragmentów filmów nt. procesów nerwowych i behawioru w raz z komentarzem pogłębiającym problemy. Modelowanie komputerowe. Przegląd preparatów. Testy behawioralne i psychologiczne. Wybrane metody przyrządowe.	15	Praca z artykułem lub filmem popularnonaukowym, wyszukiwanie informacji, przygotowanie mini-eseju na podstawie samodzielnie zdobytych danych	10	2BT_52_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Bioróżnorodność i filogenetyka molekularna

**Kod modułu:** 2BT\_02A

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_02_1	Student potrafi zidentyfikować gatunek zwierzęcia, z którego pochodzi próbka, na podstawie jego sekwencji barkodowej;	2BT_W03_P	5
2BT_02_2	Student zna procedurę izolacji DNA z materiału zwierzęcego; zna programy stosowane do analizy sekwencji i badań filogenetycznych.	2BT_W04_P	5
2BT_02_3	Student potrafi określić stopień pokrewieństwa między badanymi organizmami na podstawie sekwencji markerów molekularnych;	2BT_W01_P	5
2BT_02_4	Potrafi dobrać marker mitochondrialny oraz warunki reakcji PCR do grupy zwierząt, która bada.	2BT_U02_P	5
2BT_02_5	Potrafi korzystać z bazy NCBI w celu uzyskania danych koniecznych do analiz barkodowych i filogenetycznych.	2BT_U03_P	5
2BT_02_6	Student planuje i wykonuje w terenie i laboratorium zaawansowane identyfikacje nieznanym mu gatunków zwierząt oraz wysnuwa wnioski o ich przynależności systematycznej i pokrewieństwie.	2BT_K01_P	5
2BT_02_7	Zdaje sobie sprawę z ograniczeń metod biotechnologicznych obecnie stosowanych w badaniach różnorodności gatunkowej.	2BT_K01_P	5
2BT_02_8	Dostrzega potrzebę doskonalenia narzędzi biotechnologicznych w celu określenia stopnia i identyfikacji zagrożeń bioróżnorodności na świecie.	2BT_K03_P	5

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	<p>Celem modułu jest zaznajomienie studentów z teoretycznymi i praktycznymi zastosowaniami technik biologii molekularnej do badań bioróżnorodności oraz ewolucyjnych aspektów jej źródeł. W części konwersatoryjnej student zapozna się technikami badań molekularnych bioróżnorodności biologicznej oraz przedstawi prezentację podsumowującą wyniki uzyskane w trakcie części laboratoryjnej.</p> <p>W trakcie laboratorium student zapozna się z metodą izolacji DNA z materiału zwierzęcego, przygotowaniem reakcji PCR z wybranymi markerami mitochondrialnymi oraz metodami analiz filogenetycznych uzyskanych sekwencji zastosowanych markerów molekularnych a także z bazami danych o bioróżnorodności molekularnej.</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy.</p>
-------------	--

<b>Wymagania wstępne</b>	Zrealizowane efekty kształcenia modułów: Bioróżnorodność, Mechanizmy ewolucji;
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_02_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_02_1, 2BT_02_2, 2BT_02_3, 2BT_02_4, 2BT_02_5, 2BT_02_6, 2BT_02_7, 2BT_02_8

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_02_fs_1	konwersatorium	Konwersatorium obejmujące podstawy teoretyczne metod biologii molekularnej stosowanych w analizie bioróżnorodności oraz metod filogenetyki molekularnej.	15	Praca z literaturą zalecaną w „sylabusie”. Samodzielne przygotowanie prezentacji w formie pliku komputerowego, oraz przygotowanie do wygłoszenia referatu na podstawie wyników uzyskanych w analizach laboratoryjnych.	10	2BT_02_w_1
2BT_02_fs_2	laboratorium	- praca samodzielna i w grupie pod nadzorem prowadzącego zajęcia pracownika; - wykonywanie doświadczeń na przygotowanym materiale; - analiza i dyskusja osiągniętych wyników.	30	Przygotowanie do laboratorium na podstawie zalecanej w „sylabusie” literatury.	20	2BT_02_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biotechnologia medyczna

**Kod modułu:** 2BT\_59A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_59_01	Student wyjaśnia mechanizmy działania antybiotyków i ich miejsca docelowe uchwytu w komórce patogenu. Potrafi wymienić skutki uboczne stosowania antybiotyków i innych chemioterapeutyków. Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy wirusów oraz zna mechanizmy działania leków przeciwwirusowych. Umie przedstawić możliwości zastosowania wirusów ludzkich i bakteryjnych we współczesnej biotechnologii i medycynie. Student charakteryzuje przeciwciała oraz umie wskazać ich potencjalne zastosowanie w diagnostyce i leczeniu chorób człowieka.	2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P 2BT_W08_P	4 4 4 4
2BT_59_02	Charakteryzuje naturalne środki przeciwdrobnoustrojowe i nowotworowe oraz preparaty wspomagające organizm ludzki. Potrafi przedstawić rodzaje szczepionek, a także rozumie mechanizmy ich projektowania i produkcji. Szacuje możliwość wykorzystania mikroorganizmów oportunistycznych i patogennych oraz toksyn bakteryjnych w biotechnologii. Dostrzega związki pomiędzy równowagą flory bakteryjnej organizmu człowieka a jego homeostazą.	2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P 2BT_W08_P	4 5 5 5
2BT_59_03	Student klasyfikuje metody diagnostyki i terapii chorób zakaźnych i zakażeń ważnych z punktu widzenia zdrowia publicznego. Rozumie znaczenie badań nad hodowlą komórek, tkanek i narządów do transplantacji. Ocenia rozwój nowych technik w medycynie. Rozumie znaczenie konieczności opracowywania metod produkcji materiałów biomedycznych.	2BT_W08_P 2BT_W09_P	4 4
2BT_59_04	Student klasyfikuje metody diagnostyki i terapii chorób zakaźnych i zakażeń ważnych z punktu widzenia zdrowia publicznego. Rozumie znaczenie badań nad hodowlą komórek, tkanek i narządów do transplantacji. Ocenia rozwój nowych technik w medycynie. Rozumie znaczenie konieczności opracowywania metod produkcji materiałów biomedycznych.	2BT_U01_P 2BT_U04_P 2BT_U05_P 2BT_W04_P	5 5 5 4
2BT_59_05	Student umie analizować i krytycznie oceniać informacje podane w różnych źródłach naukowych w tym anglojęzycznych. Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej oraz krytycznej oceny możliwości jej praktycznego wykorzystania.	2BT_K01_P 2BT_K02_P	5 5

3. Opis modułu	
Opis	

	<p>Moduł przekazuje wiedzę z zakresu biotechnologii medycznej. Dostarcza wiedzy dotyczącej antybiotyków, ich budowy, mechanizmu działania oraz punktu uchwytu w komórce. Wskazuje aktualne kierunki w poszukiwaniu nowych antybiotyków. Przedstawia możliwość zastosowania mikroorganizmów i produktów ich metabolizmu w biotechnologii i leczeniu ludzi. Opisuje wpływ chemioterapeutyków na organizm ludzki. Szczególny nacisk położony jest na omówienie znaczenia komórek macierzystych i biomateriałów w medycynie, a także nowoczesnych technik diagnostycznych z wykorzystaniem przeciwciał. Po opracowaniu w grupie wybranego problemu naukowego, student nabywa umiejętności selekcji i aktualizacji wiedzy specjalistycznej, a także pracy w zespole.</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Znajomość podstaw: mikrobiologii, fizjologii zwierząt, biochemii, genetyki, biologii komórki oraz immunologii.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_59_w01	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_59_01, 2BT_59_02, 2BT_59_03, 2BT_59_04, 2BT_59_05

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_59_fs01	wykład	Wykład przedstawiający wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia.	10	Praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca - czasopisma z zakresu nauk medycznych, w tym anglojęzyczne.	5	2BT_59_w01
2BT_59_fs02	konwersatorium	Prezentacja przygotowana przez studenta, przedstawiająca opracowanie wybranego problemu badawczego.	20	Opracowanie wybranego problemu naukowego na podstawie wyselekcjonowanej przez studenta literatury naukowej, w tym anglojęzycznej.	15	2BT_59_w01

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biotechnologia mikroorganizmów - kurs podstawowy

**Kod modułu:** 2BT\_55A

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_55_1	Posiada szczegółową wiedzę i umiejętność oceny zagrożeń związanych z mikrobiologicznymi procesami syntez i degradacji różnorodnych związków wraz z ich zastosowaniem na skalę przemysłową	2BT_U04_P 2BT_W02_P 2BT_W05_P 2BT_W08_P 2BT_W09_P	5 4 4 4 4
2BT_55_2	Klasyfikuje i opisuje substancje o charakterze ksenobiotyków. Opisuje mechanizmy ich mikrobiologicznej transformacji w środowisku	2BT_U02_P 2BT_W03_P	4 4
2BT_55_3	Zna zasady skringu mikroorganizmów o pożądanym właściwościach i potrafi je zastosować w praktyce	2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_W09_P	5 4 5
2BT_55_4	Potrafi przeprowadzić charakterystykę morfologiczną oraz biochemiczną wyizolowanych szczepów	2BT_U01_P 2BT_U03_P	4 3
2BT_55_5	Potrafi uzyskać i zidentyfikować enzymy i metabolity pochodzenia mikrobiologicznego o potencjalnym zastosowaniu w różnych gałęziach przemysłu i ochronie środowiska	2BT_U03_P	3
2BT_55_6	Wymienia i wykorzystuje podstawowe metody stosowane w ocenie biodegradowalności odpadów z tworzyw polimerowych	2BT_U04_P 2BT_U06_P	5 5
2BT_55_7	Interpretuje, klasyfikuje, analizuje oraz krytycznie ocenia wyniki badań eksperymentalnych	2BT_K01_P 2BT_U05_P 2BT_U06_P 2BT_W08_P	5 3 4 5

2BT_55_8	Umiejętnie współpracuje i ocenia pracę w zespole oraz przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas pracy z mikroorganizmami	2BT_K02_P 2BT_K04_P	5 5
2BT_55_9	Krytycznie wykorzystuje źródła informacji o wpływie tworzyw na środowisko, w tym dane internetowe. Potrafi oszacować wiarygodność informacji na podstawie jej źródła i użyć ww. informacji w procesie samokształcenia	2BT_K01_P	5

3. Opis modułu			
<b>Opis</b>	Moduł przedstawia zaawansowaną problematykę syntez i degradacji mikrobiologicznych. Omawia parametry technologiczne oraz regulację procesów tlenowych i beztlenowych. Zapoznaje studenta z metodami skringingu mikroorganizmów zdolnych do syntezy enzymów i metabolitów o potencjalnym zastosowaniu w różnych gałęziach przemysłu oraz mikroorganizmów zdolnych do degradacji szeregu związków w tym związków zanieczyszczających, obciążających oraz toksycznych dla środowiska. Prezentuje różnorodność mechanizmów degradacji związków w środowisku ze szczególnym naciskiem na rolę mikroorganizmów w deterioracji. W trakcie zajęć laboratoryjnych student przeprowadza skringing mikroorganizmów o pożądanym własnościach i izoluje użyteczne przemysłowo metabolity. W ramach studenckich zespołów prowadzi procesy biodegradacji różnorodnych polimerów. Jest świadomy roli biologii syntetycznej w sterowaniu procesami biotechnologicznymi. Poprzez analizę, porównanie i dyskusję uzyskanych wyników weryfikuje i integruje dotychczasową oraz pozyskaną wiedzę, umiejętności i kompetencje. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot obligatoryjny-dyplomowy		
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa wiedza z zakresu chemii, biochemii, mikrobiologii, podstaw biotechnologii, metod biotechnologicznych w ochronie środowiska, enzymologii		

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_55_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_55_1, 2BT_55_2, 2BT_55_3, 2BT_55_4, 2BT_55_5, 2BT_55_6, 2BT_55_7, 2BT_55_8, 2BT_55_9
2BT_55_w_2	Egzamin	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_55_1, 2BT_55_2, 2BT_55_5, 2BT_55_6, 2BT_55_9

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_55_fs_1	wykład	wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych	10	przyswojenie materiału z wykładów, praca z ogólnodostępnymi źródłami informacji elektronicznej, z zalecaną w sylabusie literaturą przedmiotu oraz z polsko- i anglojęzycznymi opracowaniami poleconymi przez prowadzącego	10	2BT_55_w_2
2BT_55_fs_2	laboratorium	praca samodzielna lub w grupie, pod nadzorem prowadzącego, w laboratorium	35	zapoznanie się z instrukcjami do ćwiczeń, praca z normami i artykułami wskazanymi	45	2BT_55_w_1



		biochemicznym, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników. Wykorzystanie aplikacji, gier internetowych i gry ze scenariuszem.		przez prowadzącego oraz w sylabusie, przygotowanie sprawozdania, zgromadzenie dostępnych na rynku różnych tworzyw degradowalnych		
--	--	--	--	--	--	--

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biotechnologia mikroorganizmów - kurs rozszerzony

**Kod modułu:** 2BT\_13A

**1. Liczba punktów ECTS:** 7

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_13_1	Posiada szczegółową wiedzę i umiejętność oceny zagrożeń związanych z mikrobiologicznymi procesami syntez i degradacji różnorodnych związków wraz z ich zastosowaniem na skalę przemysłową. Dostrzega korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania GMM w procesach biotechnologicznych	2BT_U04_P 2BT_W02_P 2BT_W05_P 2BT_W08_P 2BT_W09_P	4 5 5 5 5
2BT_13_2	Klasyfikuje i opisuje substancje o charakterze ksenobiotyków. Opisuje mechanizmy ich mikrobiologicznej transformacji w środowisku	2BT_U02_P 2BT_W03_P	5 5
2BT_13_3	Zna zasady skringu mikroorganizmów o pożądanym właściwościach i potrafi je zastosować w praktyce	2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_W09_P	5 4 5
2BT_13_4	Potrafi przeprowadzić charakterystykę morfologiczną oraz biochemiczną wyizolowanych szczepów	2BT_U01_P 2BT_U03_P	4 3
2BT_13_5	Potrafi uzyskać i zidentyfikować enzymy i metabolity pochodzenia mikrobiologicznego o potencjalnym zastosowaniu w różnych gałęziach przemysłu i ochronie środowiska	2BT_U03_P	3
2BT_13_6	Umie ocenić degradowalność z tworzyw polimerowych	2BT_U04_P 2BT_U06_P	5 5
2BT_13_7	Interpretuje, klasyfikuje, analizuje oraz krytycznie ocenia wyniki badań eksperymentalnych	2BT_K01_P 2BT_U05_P 2BT_U06_P 2BT_W08_P	5 3 4 5

2BT_13_8	Umiejętnie współpracuje i ocenia pracę w zespole oraz przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas pracy z mikroorganizmami	2BT_K02_P 2BT_K04_P	5 5
2BT_13_9	Krytycznie wykorzystuje źródła informacji o wpływie tworzyw na środowisko, w tym dane internetowe. Potrafi oszacować wiarygodność informacji na podstawie jej źródła i użyć ww. informacji w procesie samokształcenia	2BT_K01_P	5

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Moduł przedstawia zaawansowaną problematykę syntez i degradacji mikrobiologicznych. Omawia parametry technologiczne oraz regulację procesów tlenowych i beztlenowych. Zapoznaje studenta z metodami skryningu mikroorganizmów zdolnych do syntezy enzymów i metabolitów o potencjalnym zastosowaniu w różnych gałęziach przemysłu oraz mikroorganizmów zdolnych do degradacji szeregu związków w tym związków zanieczyszczających, obciążających oraz toksycznych dla środowiska. Prezentuje różnorodność mechanizmów degradacji związków w środowisku ze szczególnym naciskiem na rolę mikroorganizmów w deterioracji. W trakcie zajęć laboratoryjnych student przeprowadza skryning mikroorganizmów o pożądanych własnościach i izoluje użyteczne przemysłowo metabolity. W ramach studenckich zespołów prowadzi procesy biodegradacji różnorodnych polimerów. W ramach projektu studenckiego prowadzi biotechnologiczną syntezę biopolimerów. Jest świadomy roli biologii syntetycznej w sterowaniu procesami biotechnologicznymi. Poprzez analizę, porównanie i dyskusję uzyskanych wyników weryfikuje i integruje dotychczasową oraz pozyskaną wiedzę, umiejętności i kompetencje. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot obligatoryjny-dyplomowy.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa wiedza z zakresu chemii, biochemii, mikrobiologii, podstaw biotechnologii, metod biotechnologicznych w ochronie środowiska, enzymologii

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_13_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_13_1, 2BT_13_2, 2BT_13_3, 2BT_13_4, 2BT_13_5, 2BT_13_6, 2BT_13_7, 2BT_13_8, 2BT_13_9
2BT_13_w_2	Egzamin	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_13_1, 2BT_13_2, 2BT_13_4, 2BT_13_5, 2BT_13_6, 2BT_13_9

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_13_fs_1	wykład	wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz elementami grywalizacji	25	przyswojenie materiału z wykładów, praca z ogólnodostępnymi źródłami informacji elektronicznej, z zalecaną w sylabusie literaturą przedmiotu oraz z polsko- i angielskojęzycznymi opracowaniami poleconymi przez prowadzącego	25	2BT_13_w_2
2BT_13_fs_2	laboratorium	Praca samodzielna lub w grupie, pod	65	zapoznanie się z instrukcjami do ćwiczeń,	60	2BT_13_w_1

		nadzorem prowadzącego, w laboratorium biochemicznym, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, oraz współpraca w grupie nad realizacją projektu, analiza uzyskanych wyników. Wykorzystanie aplikacji, gier internetowych i gry ze scenariuszem.		praca z normami i artykułami wskazanymi przez prowadzącego oraz w sylabusie, przygotowanie sprawozdania, zgromadzenie dostępnych na rynku różnych tworzyw degradowalnych		
--	--	--	--	--	--	--

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biotechnologia osadu czynnego

**Kod modułu:** 2BT\_20A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_20_01	Opisuje i wyjaśnia znaczenie mechanizmów usuwania zanieczyszczeń metodą osadu czynnego	2BT_W02_P	4
		2BT_W04_P	3
		2BT_W05_P	5
2BT_20_02	Rozumie znaczenie bioróżnorodności mikroorganizmów osadu czynnego w procesach oczyszczania ścieków	2BT_W03_P	3
2BT_20_03	Dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu przemian związków węgla, azotu i fosforu w środowisku	2BT_W02_P	5
2BT_20_04	Potrafi wybrać i wykorzystać odpowiednie techniki, stosowane w analizie fizyko-chemicznej i biologicznej osadu czynnego	2BT_U01_P	5
2BT_20_05	Potrafi wyciągać wnioski z danych empirycznych uzyskanych w ramach samodzielnie zaplanowanych i przeprowadzonych doświadczeń oraz przeczytanych doniesień naukowych	2BT_U03_P	5
2BT_20_06	Właściwie ocenia zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych oraz przestrzega warunków bezpiecznej pracy	2BT_K02_P	4
		2BT_K04_P	4
		2BT_W08_P	4

3. Opis modułu	
Opis	<p>Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę na temat biotechnologii osadu czynnego. W ramach zajęć laboratoryjnych, które stanowią całość kursu, prowadzona będzie analiza podstawowych parametrów fizyko-chemicznych osadu czynnego. Opisany osad czynny będzie wykorzystany w prowadzeniu badań nad rozkładem wybranego typu zanieczyszczenia, czemu towarzyszyć będzie analiza przemian związków węgla, azotu i fosforu. Jednocześnie prowadzone będą badania z wykorzystaniem osadu czynnego, podanego bioaugmentacji szczepami środowiskowymi, charakteryzującymi się określonym potencjałem degradacyjnym. W oparciu o uzyskane dane student zostanie zapoznany z metodami wyznaczania parametrów technologicznych pracy osadu czynnego. Badaniom fizyko-chemicznym towarzyszyć będzie analiza mikrobiologiczna osadu czynnego w celu śledzenia zmian zróżnicowania funkcjonalnego populacji mikroorganizmów osadu czynnego.</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.</p>

<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z zakresu podstaw biotechnologii i metod oczyszczania ścieków oraz matematyki i chemii.
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_20_w_1	Zaliczenie	na zasadach opisanych w sylabusie	2BT_20_01, 2BT_20_02, 2BT_20_03, 2BT_20_04, 2BT_20_05, 2BT_20_06

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_20_fs01	laboratorium	praca samodzielna lub w grupie, pod nadzorem prowadzącego, w laboratorium, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, planowanie i wykonywanie projektu naukowego w grupie, analiza uzyskanych wyników	30	przygotowanie do wykonania zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, opracowanie danych i przygotowanie do zaliczenia	20	2BT_20_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biotechnologia roślin - kurs podstawowy

**Kod modułu:** 2BT\_54A

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_54_1	Posiada wiedzę dotyczącą podstawowych metod biotechnologii wykorzystywanych w hodowli roślin oraz w badaniach stosowanych dla poznania struktury i funkcji genomów roślinnych	2BT_W01_P 2BT_W02_P	4 4
2BT_54_2	Definiuje cele, zastosowania i zagrożenia dla środowiska wybranych metod stosowanych w genetycznej modyfikacji genomów roślinnych	2BT_U02_P 2BT_W05_P 2BT_W08_P	5 3 3
2BT_54_3	Demonstruje praktyczną umiejętność stosowania podstawowych technik w poszerzaniu zmienności genetycznej u roślin oraz analizy molekularnej roślin transgeniczných	2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_W04_P	5 5 3
2BT_54_4	Wykorzystuje nowoczesne narzędzia biotechnologiczne w badaniach podstawowych stosowanych dla poznania struktury i funkcji genomów roślinnych	2BT_U01_P 2BT_U03_P	5 5
2BT_54_5	Aktualizuje informacje na temat upraw genetycznie modyfikowanych na świecie w oparciu o specjalistyczne portale elektroniczne	2BT_K01_P 2BT_K02_P 2BT_U02_P	4 4 3
2BT_54_6	Planuje podstawowe wyposażenie laboratorium do biotechnologii roślin	2BT_U03_P	5
2BT_54_7	Opisuje efekty eksperymentu, analizuje wyniki, stawia wnioski i przedstawia je w formie raportu/prezentacji	2BT_U03_P 2BT_W01_P 2BT_W03_P	5 3 3
2BT_54_8	Przestrzega zasad postępowania z materiałem transgenicznym oraz dba o bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz sprzęt laboratoryjny, z którym pracuje	2BT_K04_P	5

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę i przygotowuje studenta teoretycznie i praktycznie w zakresie metod wykorzystywanych w biotechnologii roślin. Szczególny nacisk położony jest na poznanie kluczowych metod biotechnologii roślin wykorzystywanych w nowoczesnej hodowli roślin, w tym produkcją i analizą roślin genetycznie modyfikowanych i haploidów. Przedstawiane są także możliwości wykorzystania roślin genetycznie modyfikowanych w innych gałęziach gospodarki oraz w badaniach podstawowych zmierzających do poznania struktury i funkcji genomów. W przeprowadzonych samodzielnie eksperymentach student doskonali umiejętności pracy w specjalistycznym laboratorium biotechnologii roślin. Demonstrowany jest szeroki wachlarz technik z zakresu biotechnologii roślin uprawnych i modelowych; student zbiera dane empiryczne oraz dokonuje analizy i interpretacji wyników z przeprowadzonych doświadczeń. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot obligatoryjny-dyplomowy.
<b>Wymagania wstępne</b>	Znajomość biologii molekularnej, podstaw biotechnologii i kultur in vitro roślin na poziomie licencjatu

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_54_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_54_3, 2BT_54_4, 2BT_54_5, 2BT_54_6, 2BT_54_7, 2BT_54_8
2BT_54_w_2	Egzamin	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_54_1, 2BT_54_2, 2BT_54_5

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_54_fs_1	wykład	Wykład ilustrowany przykładami z badań własnych i najnowszej literatury, z wykorzystaniem środków audiowizualnych - prezentacje komputerowe w programie Power Point ilustrujące omawiane procesy.	10	Przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem, lektura wskazanych artykułów specjalistycznych oraz źródeł internetowych, w tym angielskojęzycznych, związanych z omawianymi zagadnieniami	5	2BT_54_w_2
2B_T54_fs_2	laboratorium	Praca pod nadzorem prowadzącego - wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników W ramach zajęć przewidziano godziny konsultacyjne przewidziane na indywidualną pracę ze studentem nad przygotowywaniem raportu z pracy laboratoryjnej	35	Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie instrukcji i zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym angielskojęzycznej	35	2BT_54_w_1



1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biotechnologia roślin - kurs rozszerzony

**Kod modułu:** 2BT\_12A

**1. Liczba punktów ECTS:** 7

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_04_1	Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą nowoczesnych metod biotechnologii wykorzystywanych w hodowli roślin oraz w badaniach stosowanych dla poznania struktury i funkcji genomów roślinnych	2BT_W01_P 2BT_W02_P	5 5
2BT_04_2	Definiuje cele, zastosowania i zagrożenia dla środowiska wybranych metod stosowanych w genetycznej modyfikacji genomów roślinnych	2BT_U02_P 2BT_W05_P 2BT_W08_P	5 5 5
2BT_04_3	Demonstruje praktyczną umiejętność stosowania nowoczesnych technik w poszerzaniu zmienności genetycznej u roślin, oraz analizy molekularnej roślin transgeniczných	2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_W04_P	5 5 5
2BT_04_4	Wykorzystuje nowoczesne narzędzia biotechnologiczne w badaniach podstawowych stosowanych dla poznania struktury i funkcji genomów roślinnych	2BT_U01_P 2BT_U03_P	5 5
2BT_04_5	Aktualizuje informacje na temat upraw genetycznie modyfikowanych na świecie w oparciu o specjalistyczne portale elektroniczne	2BT_K01_P 2BT_K02_P 2BT_U02_P	5 5 5
2BT_04_6	Planuje podstawowe wyposażenie laboratorium do biotechnologii roślin	2BT_U03_P	5
2BT_04_7	Opisuje efekty eksperymentu, analizuje wyniki, stawia wnioski i przedstawia je w formie raportu/prezentacji	2BT_U03_P 2BT_W01_P 2BT_W03_P	5 5 5
2BT_04_8	Przestrzega zasad postępowania z materiałem transgenicznym oraz dba o bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz sprzęt laboratoryjny, z którym pracuje	2BT_K04_P	5

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę i przygotowuje studenta teoretycznie i praktycznie w zakresie metod wykorzystywanych w biotechnologii roślin. Szczególny nacisk położony jest na poznanie kluczowych metod biotechnologii roślin wykorzystywanych w nowoczesnej hodowli roślin, w tym produkcją i analizą roślin genetycznie modyfikowanych i haploidów. Przedstawiane są także możliwości wykorzystania roślin genetycznie modyfikowanych w innych gałęziach gospodarki oraz w badaniach podstawowych zmierzających do poznania struktury i funkcji genomów. W przeprowadzonych samodzielnie eksperymentach student doskonali umiejętności pracy w specjalistycznym laboratorium biotechnologii roślin. Demonstrowany jest szeroki wachlarz technik z zakresu biotechnologii roślin uprawnych i modelowych; student zbiera dane empiryczne, projektuje doświadczenie oraz dokonuje analizy i interpretacji wyników z przeprowadzonych doświadczeń. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot obligatoryjny - dyplomowy
<b>Wymagania wstępne</b>	Znajomość biologii molekularnej, podstaw biotechnologii i kultur in vitro roślin na poziomie licencjatu

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_12_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_04_3, 2BT_04_4, 2BT_04_5, 2BT_04_6, 2BT_04_7, 2BT_04_8
2BT_12_w_2	Egzamin	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_04_1, 2BT_04_2, 2BT_04_5

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BT_12_fs_1	wykład	Wykład ilustrowany przykładami z badań własnych i najnowszej literatury, z wykorzystaniem środków audiowizualnych - prezentacje komputerowe w programie Power Point ilustrujące omawiane procesy.	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem, lektura wskazanych artykułów specjalistycznych oraz źródeł internetowych, w tym angielskojęzycznych, związanych z omawianymi zagadnieniami	25	2BT_12_w_2
1BT_12_fs_2	laboratorium	Praca pod nadzorem prowadzącego - wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników	60	Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie instrukcji i zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym angielskojęzycznej	60	2BT_12_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biotechnologia środowiska

**Kod modułu:** 2BT\_25A

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_25_1	Dysponuje poszerzoną wiedzą z zakresu biotechnologii środowiska	2BT_W02_P	5
2BT_25_2	Wymienia i charakteryzuje rośliny i mikroorganizmy znajdujące zastosowanie w bioremediacji środowisk zanieczyszczonych	2BT_W04_P 2BT_W09_P	5 5
2BT_25_3	Wymienia i opisuje metody udoskonalania organizmów o potencjalnym zastosowaniu w biotechnologii środowiska	2BT_W04_P 2BT_W09_P	4 5
2BT_25_4	Wykorzystuje zaawansowane techniki biotechnologiczne do charakterystyki i modyfikacji szczepów mikroorganizmów	2BT_U01_P	5
2BT_25_5	Wykazuje umiejętność krytycznej analizy wyników przeprowadzonych eksperymentów	2BT_U01_P 2BT_U03_P	5 3
2BT_25_6	Rozumie konieczność stosowania biologicznych metod w ochronie środowiska oraz potrzebę informowania społeczeństwa o nowych osiągnięciach w zakresie biotechnologii środowiska	2BT_K01_P 2BT_K02_P	4 4
2BT_25_7	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole, przestrzega zasad pracy w laboratorium	2BT_K02_P 2BT_U04_P	5 4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Przedmiot przekazuje szczegółową wiedzę z zakresu biotechnologii środowiska. Student poznaje różne sposoby wykorzystania mikroorganizmów i roślin do oczyszczania środowisk zanieczyszczonych metalami ciężkimi, nanomateriałami i toksycznymi związkami organicznymi, jak pestycydy czy węglowodory aromatyczne. Poznaje również molekularne mechanizmy warunkujące oporność bakterii na jony metali ciężkich i nanocząstki metali, mechanizmy warunkujące zdolność mikroorganizmów do degradacji węglowodorów aromatycznych i pestycydów organicznych oraz mechanizmy kontroli biologicznej u bakterii. Przedmiot dostarcza także wiedzę na temat metod genetycznej modyfikacji mikroorganizmów mających na celu polepszenie ich zdolności katabolicznych oraz udoskonalania enzymów wykorzystywanych w ochronie środowiska. Student opanowuje metody

	stosowane w biotechnologii środowiska, zajęcia laboratoryjne, w tym projekt (esej), udoskonalają jego umiejętności samodzielnego prowadzenia doświadczeń, analizy i interpretacji uzyskanych wyników. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawy biotechnologii, mikrobiologii, genetyki molekularnej i biochemii na poziomie studiów I stopnia

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_25_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_25_1, 2BT_25_2, 2BT_25_3, 2BT_25_4, 2BT_25_5, 2BT_25_6, 2BT_25_7

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_25_fs_1	wykład	Wykład ilustrowany przykładami z badań własnych i najnowszej literatury, z wykorzystaniem środków audiowizualnych. Wykorzystanie aplikacji (quizizz, mentimeter) i metody odwróconej klasy.	15	Przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z zalecaną literaturą, lektura wskazanych artykułów specjalistycznych oraz źródeł internetowych związanych z omawianymi zagadnieniami	10	2BT_25_w_1
2BT_25_fs_2	laboratorium	Praca samodzielna lub w zespole pod nadzorem prowadzącego, wykonywanie doświadczeń zgodnie z instrukcją, analiza uzyskanych wyników. Wykorzystanie aplikacji, gier internetowych (quizizz, kahoot, mentimeter) i metody odwróconej klasy.	45	Przygotowanie do zajęć na podstawie zalecanej literatury i instrukcji, przygotowanie raportu, mini projektu/eseju	30	2BT_25_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Cytogenetyka molekularna

**Kod modułu:** 2BT\_15A

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_15_01	Pogłębia wiedzę z zakresu organizacji genomu jądrowego	2BT_W01_P 2BT_W02_P	4 4
2BT_15_02	Zna podstawowe i zaawansowane techniki cytogenetyki molekularnej	2BT_W04_P	5
2BT_15_03	Planuje eksperymenty z zakresu cytogenetyki molekularnej	2BT_U01_P	4
2BT_15_04	Potrafi wykonać eksperyment z wykorzystaniem metody FISH i immunodetekcji modyfikacji epigenetycznych.	2BT_U01_P	4
2BT_15_05	Wykazuje umiejętność interpretacji otrzymanych wyników, wyciągania wniosków z przeprowadzonych samodzielnie eksperymentów i ich dyskusowania w oparciu o doniesienia naukowe	2BT_K01_P 2BT_U02_P 2BT_U03_P 2BT_U06_P	4 5 4 5
2BT_15_06	Doskonali umiejętność posługiwania się mikroskopem fluorescencyjnym	2BT_U01_P	5
2BT_15_07	Wykazuje odpowiedzialność za własną pracę oraz sprzęt laboratoryjny z którym pracuje	2BT_K02_P 2BT_K03_P	5 5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	W ramach modułu student zaznajamia się ze szczegółową wiedzą z zakresu cytogenetyki molekularnej. Poznaje metody cytogenetyki molekularnej, zapoznaje się z mikroskopią konfokalną i cytometrią obrazową. Pogłębia swoją wiedzę z zakresu badań porównawczych genomów, roli przemian chromosomowych w ewolucji gatunków, poliploidyzacji i diploidyzacji genomów. Zapoznaje się z praktycznym wykorzystaniem cytogenetyki molekularnej w medycynie i hodowli roślin. W ramach zajęć laboratoryjnych student doskonali umiejętność planowania i wykonywania eksperymentów oraz analizy i interpretacji otrzymanych wyników. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny.

	Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy.
<b>Wymagania wstępne</b>	wiedza zakresu podstaw genetyki i cytogenetyki roślin.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_15_w01	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_15_01, 2BT_15_02, 2BT_15_03, 2BT_15_04, 2BT_15_05, 2BT_15_06, 2BT_15_07

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_15_fs01	wykład	wykład przedstawiający wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia	5	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca artykułów naukowych, w tym anglojęzycznych	5	2BT_15_w01
2BT_15_fs02	laboratorium	samodzielna praca w laboratorium cytogenetyki molekularnej, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników	45	Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym anglojęzycznej	30	2BT_15_w01
2BT_15_fs03	konwersatorium	Dyskusja nad zagadnieniami poświadczanymi na wykładach i obserwacjami wykonanymi podczas zajęć laboratoryjnych	10	Praca z podręcznikiem, utrwalenie materiału z wykładów i laboratoriów	5	2BT_15_w01

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Ekspersi biotechnologii

**Kod modułu:** 2BT\_61A

**1. Liczba punktów ECTS:** 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_61A_01	Nabywa umiejętności rozumienia treści dotyczących najnowszych osiągnięć biotechnologii, także przekazywanych w języku angielskim	2BT_W02_P 2BT_W04_P	3 3
2BT_61A_02	Dyskutuje na temat kluczowych reakcji zachodzących w żywych organizmach, ich wzajemnego oddziaływania oraz oddziaływania pomiędzy organizmami żywymi a środowiskiem	2BT_W03_P	3
2BT_61A_03	Poszerza wiedzę o nowoczesnych metodach badawczych mających zastosowanie w biotechnologii	2BT_W04_P 2BT_W09_P	3 3
2BT_61A_04	Potrafi oceniać przydatność przedstawianych informacji i treści do własnej pracy badawczej	2BT_K01_P 2BT_U01_P 2BT_U06_P	3 3 3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł obejmuje wykłady, których tematyka dotyczy najnowszych osiągnięć i metod biologii molekularnej oraz biotechnologii mikroorganizmów, roślin i zwierząt. Wykładowcami są eksperci na co dzień współpracujący z pracownikami IBBiOŚ, a także przedstawiciele Rady Partnerów Społeczno - Gospodarczych, którzy jako praktycy przedstawiają najnowsze trendy badawcze, metodyczne i laboratoryjne z zakresu biotechnologii. Wykłady będą prowadzone labo w języku polskim, albo angielskim, w zależności od pochodzenia eksperta, zaproszonego do wygłoszenia wykładu.
<b>Wymagania wstępne</b>	wiedza z zakresu biotechnologii na pierwszym stopniu studiów.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_61A_1_01	esej	praca pisemna o maksymalnej ilości znaków bez spacji 5000 na wybrany przez Studenta temat spośród oferowanych przez wszystkich wykładów w danym cyklu	2BT_61A_01, 2BT_61A_02, 2BT_61A_03, 2BT_61A_04

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_61A_fs_01	wykład	Wykłady z wybranych zagadnień z wykorzystaniem metod audiowizualnych.	10	Przyswojenie wiedzy z zakresu tematyki wykładów, praca z literaturą anglojęzyczną, zebranie materiałów do przygotowania eseju oraz napisanie eseju	15	2BT_61A_1_01



1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Enzymy w biotechnologii

**Kod modułu:** 2BT\_26A

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_26_01	Definiuje podstawowe pojęcia i procesy związane z enzymami stosowanymi w biotechnologii	2BT_W01_P	4
2BT_26_02	Planuje doświadczenia pozwalające na pozyskiwanie i udoskonalanie enzymów stosowanych w biotechnologii	2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_W09_P	5 5 3
2BT_26_03	Analizuje uzyskane wyniki i wyciąga poprawne wnioski	2BT_U03_P	5
2BT_26_04	Określa teoretyczne i praktyczne warunki stosowania enzymów w biotechnologii	2BT_W04_P	4
2BT_26_05	Śledzi biotechnologiczne procesy z udziałem enzymów	2BT_U03_P 2BT_W09_P	4 4
2BT_26_06	Gromadzi i wybiera poprawną dokumentację badań enzymatycznych stosowanych w biotechnologii	2BT_U02_P 2BT_U04_P 2BT_U05_P	4 4 5
2BT_26_07	Buduje samodzielnie układy doświadczalne z wykorzystaniem metod biotechnologicznych	2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_U03_P	3 3 3
2BT_26_08	Rozwiązuje w grupie problemy związane ze stosowaniem enzymów w biotechnologii	2BT_K02_P 2BT_K04_P 2BT_U04_P	3 4 4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę z zakresu enzymów stosowanych w biotechnologii. Porusza zagadnienia związane z wykorzystaniem enzymów w oznaczaniu szlaków metabolicznych, pozyskiwanie szczepów do produkcji enzymów. Przedstawia metody immobilizacji enzymów oraz ich wykorzystanie w biotechnologii środowiska i medycynie. Omawia problemy związane z oznaczaniem enzymów w próbkach środowiskowych. Porusza zagadnienia związane z zastosowaniem enzymów w biologii molekularnej, syntezie i degradacji związków chemicznych. Ponadto w ramach modułu student samodzielnie projektuje i przeprowadza proces technologiczny z udziałem komercyjnych enzymów. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z zakresu chemii analitycznej, biochemii ogólnej, podstawy matematyki, fizyki i statystyki. Wymagane jest ukończenie modułu Enzymologia z pierwszego poziomu kształcenia.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_26_w1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_26_01, 2BT_26_02, 2BT_26_03, 2BT_26_04, 2BT_26_05, 2BT_26_06, 2BT_26_07, 2BT_26_08

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_26_fs_1	wykład	Wykład przedstawiający wybrane zagadnienia z enzymów w biotechnologii z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia	15	Praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca artykułów naukowych, w tym anglojęzycznych	15	2BT_26_w1
2BT_26_fs_2	laboratorium	Samodzielna praca w laboratorium biotechnologicznym, realizacja projektu na podstawie samodzielnie przygotowanego konspektu, analiza uzyskanych wyników	30	Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu oraz samodzielnie znalezionych źródeł	40	2BT_26_w1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Etnobotanika i etnoekologia

**Kod modułu:** 2BT\_28A

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_28_1	Wymienia i charakteryzuje najważniejsze rośliny użytkowane przez człowieka w różnych celach w różnych częściach świata na przestrzeni wieków i ma świadomość konsekwencji „wędrówek” roślin wraz z człowiekiem.	2BT_W01_P	3
2BT_28_2	Opisuje społeczno-kulturowe znaczenie wybranych roślin uprawnych i dziko rosnących wykorzystywanych przez człowieka w różnych częściach świata ze szczególnym uwzględnieniem naszego kraju.	2BT_W02_P	4
2BT_28_3	Charakteryzuje zmiany w relacjach człowieka z otaczającymi go ekosystemami oraz w pojmowaniu roli środowiska przyrodniczego w życiu różnych grup ludzi.	2BT_U06_P 2BT_W02_P	3 3
2BT_28_4	Rozumie znaczenie wieloaspektowej analizy dostępnych źródeł dla wyjaśnienia roli roślin w różnych dziedzinach życia człowieka i w różnych kulturach.	2BT_U01_P 2BT_U03_P	5 4

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	<p>Przedmiot przybliży studentowi historię i rolę badań etnobotanicznych w aspekcie różnorodności biologicznej różnych rejonów świata. Podkreśla on przyczyny, historię i sposoby użycia roślin w celach ozdobnych, medycznych, kosmetycznych, włóknodajnych, budowlanych, religijnych, „magicznych” i in.. Dostarcza także wiedzy dotyczącej zwyczajów żywieniowych i ich zmian na przestrzeni rozwoju cywilizacji (rośliny uprawne i dziko rosnące). Istotne znaczenie ma w przypadku tego przedmiotu zapoznanie studentów z rolą człowieka w kształtowaniu zbiorowisk roślinnych i kierunkami zmian, które w nich zachodziły i zachodzą, w efekcie rozwoju i ewoluowania cywilizacji ludzkiej w tym konsekwencje przyrodnicze rozwoju osadnictwa i rolnictwa. Student ma możliwość zapoznania się m.in. ze składem dawnych i współczesnych agrocenoz oraz z nowymi kierunkami badań związanych z rozwojem etnobotaniki miejskiej (np. podróżujące kultury i rośliny, rośliny ceremonialne, agrobioróżnorodność miejska, rośliny targów i jarmarków miejskich) ze szczególnym uwzględnieniem terenu Polski. Kulturowy aspekt użytkowania roślin obejmuje także ich symbolikę np. roślin biblijnych. Celem modułu jest ponadto zapoznanie studentów z elementami etnoekologii określającej zmiany w pojmowaniu i nastawieniu człowieka do środowiska przyrodniczego oraz ich konsekwencje w ekosystemach. Przedmiot obowiązkowy.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza ogólnoprzyrodnicza.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_28_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_28_1, 2BT_28_2, 2BT_28_3, 2BT_28_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_28_fs_1	wykład	Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych.	30	Praca z zalecaną w sylabusie literaturą przedmiotu oraz z opracowaniami poleconymi przez prowadzącego w trakcie zajęć. Przygotowanie eseju. Powtórzenie i utrwalenie materiału wymaganego do zaliczenia kolokwium.	30	2BT_28_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Fitoremediacja

**Kod modułu:** 2BT\_32A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_32_1	Definiuje i opisuje podstawowe metody fizykochemiczne oczyszczania gleb z pierwiastków toksycznych.	2BT_W01_P	1
2BT_32_2	Przedstawia fitoremediację jako jedną z metod biotechnologii środowiskowej.	2BT_W04_P 2BT_W05_P	4 1
2BT_32_3	Opisuje procesy zachodzące w glebie w trakcie fitoremediacji.	2BT_U03_P 2BT_W03_P	5 5
2BT_32_4	Tłumaczy mechanizmy pobierania, akumulacji oraz odporności na metale ciężkie.	2BT_K01_P 2BT_W03_P	2 5
2BT_32_5	Wyjaśnia zjawiska zachodzące w czasie stymulacji wzrostu roślin przez endofity i bakterie ryzosferowe.	2BT_U02_P 2BT_W03_P	5 1
2BT_32_6	Przeprowadza samodzielnie doświadczenia, opisuje efekty eksperymentu, analizuje wyniki, stawia wnioski i przedstawia je w formie raportu	2BT_K02_P 2BT_U01_P 2BT_W02_P	5 5 5
2BT_32_7	Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej.	2BT_K01_P	3
2BT_32_8	Opisuje rolę mikoryzy arbuskularnej, ektomikoryzy oraz bakterii jako narzędzi wspomagania fitoremediacji.	2BT_W02_P	2

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Fitoremediacja umożliwia studentowi zapoznanie się z fizykochemicznymi metodami oczyszczania gleb z metali ciężkich oraz fitoremediacją, jako metodą biotechnologii środowiskowej. W trakcie omawiania fitoremediacji student zapozna się z technikami stosowanymi w fitoremediacji (fitoekstrakcja, fitostabilizacja, ryzofiltracja, fitodegradacja, fitouwalnianie), zjawiskami zachodzącymi w środowisku glebowym w trakcie fitoremediacji, mechanizmami
-------------	---

	<p>pobierania metali przez rośliny, odpornością roślin na metale ciężkie, rolą bakterii ryzosferowych, ektomykoryzy oraz mykoryzy arbuskularnej w fitorremediacji. W przeprowadzanych samodzielnie eksperymentach student nabywa umiejętność zakładania i prowadzenia kultur hydroponicznych roślin, mierzenia poziomu stresu oksydacyjnego w roślinach oraz badania stanu fizjologicznego roślin z zastosowaniem nowoczesnej aparatury badawczej (np. fluorometr, mierniki zawartości barwników, analizator gazów w podczerwieni).</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny.</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z botaniki i fizjologii roślin na poziomie liceum.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_32_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_32_1, 2BT_32_2, 2BT_32_3, 2BT_32_4, 2BT_32_5, 2BT_32_6, 2BT_32_7, 2BT_32_8

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_32_fs_1	wykład	Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych	15	Opanowanie materiału z wykładów i praca z podręcznikami wskazanymi przez prowadzących zajęcia.	10	2BT_32_w_1
2BT_32_fs_2	laboratorium	Samodzielna praca w laboratorium, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników.	15	Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie literatury. Przygotowanie sprawozdań z wykonanych doświadczeń.	10	2BT_32_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Fizjologia adaptacji do środowiska

**Kod modułu:** 2BT\_33A

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_33_01	Demonstruje znajomość technik i narzędzi służących pozyskiwaniu danych fizjologicznych i danych środowiskowych, potrafi powiązać je ze sobą.	2BT_U01_P	5
2BT_33_02	Operuje pozyskaną wiedzą fizjologiczną tak, że rozumie plan doświadczenia i potrafi dyskutować uzyskane wyniki z piśmiennictwem oraz opracować je w czytelnej formie, nadającej się do prezentacji i oceny.	2BT_U03_P	4
2BT_33_03	Wykazuje znajomość terminologii fizjologicznej w języku angielskim, co pozwala pozyskać informację ze źródeł elektronicznych oraz skorzystać z wymaganych doświadczeń w wirtualnym laboratorium. Ma nawyk korzystania z dostępnych źródeł informacji naukowej, w tym newsletterów i portali naukowych oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania przy ocenie ich rzetelności i wiarygodności.	2BT_U05_P	5
2BT_33_04	Potrafi dokonać krytycznej analizy informacji samodzielnie pozyskanej ze źródeł internetowych i zanalizować przystosowania funkcjonalne zwierząt do środowisk, w jakich żyją. Wykazuje umiejętność przedstawiania prac i doniesień naukowych z zakresu fizjologii porównawczej.	2BT_K01_P	4
2BT_33_05	Umie wyciągnąć wnioski z obserwacji i doświadczeń fizjologicznych, powiązać je z posiadaną wiedzą przyrodniczą i dostrzec adaptacyjne znaczenie budowy i funkcji organizmu zwierzęcego.	2BT_W03_P	4

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	CELEM zajęć jest uzyskanie przez studenta wiedzy na temat adaptacji funkcjonalnych organizmu zwierzęcego do różnorodnych warunków środowiskowych i praktycznych umiejętności pozwalających adekwatnie opisać procesy fizjologiczne i uzyskać dane eksperymentalne. WYKŁADY obejmują przegląd tych funkcji organizmu, które najściślej związane są ze środowiskiem (fizjologia oddychania, fizjologia zmysłów, termoregulacja) i omówienie zależności między parametrami fizyko-chemicznymi środowiska życia a funkcjami organizmu, wraz z efektem skalowania. ĆWICZENIA uczą studentów dokonywania obserwacji i wyszukiwania danych, ich analizy wraz z wykonywaniem niezbędnych obliczeń i tworzenie modeli przystosowań do warunków środowiskowych. PRACA WŁASNA – z podręcznikami i internetowymi źródłami danych, służy przygotowaniu się do ćwiczeń oraz tworzeniu schematów i zestawień, wykorzystywanych na zajęciach. Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
-------------	--

<b>Wymagania wstępne</b>	wiedza i umiejętności z zakresu fizjologii zwierząt i problematyki środowiskowej, zdobyte na wcześniejszych etapach kształcenia, pozwalające na syntezę danych i dostrzeganie wzajemnych związków zwierzę – środowisko.
--------------------------	---

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_33_w01	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_33_01, 2BT_33_02, 2BT_33_03, 2BT_33_04, 2BT_33_05

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_33_fs01	wykład	Wykład z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych oraz projekcja wybranych fragmentów filmów w raz z komentarzem przedstawiającym rozwiązania przystosowań fizjologicznych zwierząt do specyficznego środowiska ich życia.	20	Przygotowanie do kolokwium, w tym samodzielne opanowanie modułów materiału, wskazanych przez prowadzącego, jakie zostały pominięte na wykładach.	15	2BT_33_w01
2BT_33_fs02	ćwiczenia	Analiza wybranych problemów z zakresu przystosowań funkcjonalnych zwierząt do środowiska. Konstruowanie i analiza diagramów i nomogramów zależności funkcji organizmu od własności fizyko-chemicznych środowiska.	40	Praca z artykułem lub filmem popularnonaukowym, wyszukiwanie informacji, przygotowanie prezentacji na podstawie samodzielnie zdobytych danych.	25	2BT_33_w01



1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Fizjologiczne podstawy działania leków

**Kod modułu:** 2BT\_22A

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_22_1	Demonstruje znajomość technik i narzędzi jakimi posługuje się farmakologia, potrafi powiązać dane fizjologiczne z farmakologicznymi, z uwzględnieniem wyzwań, jakie niesie lek biotechnologiczny	2BT_W02_P	5
2BT_22_2	Operuje pozyskaną wiedzą z pogranicza farmakologii i fizjologii, potrafi przetworzyć i opracować dane w czytelnej formie, nadającej się do prezentacji i oceny	2BT_U02_P	4
2BT_22_3	Wykazuje znajomość terminologii farmakologicznej i fizjologicznej w języku angielskim, co pozwala pozyskać informację ze źródeł elektronicznych, w tym światowych, referencyjnych baz danych o lekach, uwzględniających molekularne cele i mechanizm działania leków	2BT_U05_P	5
2BT_22_4	Potrafi dokonać krytycznej analizy samodzielnie pozyskanej ze źródeł internetowych informacji o lekach, rozróżnia opis marketingowy od opisu naukowego	2BT_K01_P	4
2BT_22_5	Potrafi samodzielnie lub w zespole rozwiązać problem badawczy, teoretyczny lub praktyczny w zakresie fizjologii działania leków oraz zreferować jego rozwiązanie w raporcie ustnym lub pisemnym	2BT_U03_P	4
2BT_22_6	Umie wyciągnąć wnioski z dostępnych metaanaliz i badań klinicznych, powiązać je z posiadaną wiedzą fizjologiczną i docenić znaczenie tych danych, jakie uzyskano na dużych, randomizowanych grupach, z zastosowaniem adekwatnych narzędzi statystycznych	2BT_U01_P	5
2BT_22_7	Ma nawyk korzystania z dostępnych źródeł informacji naukowej, w tym newsletterów i portali naukowych oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania przy ocenie ich rzetelności i wiarygodności. Samodzielnie, z własnej inicjatywy, wyszukuje informację o lekach i dzieli się nimi podczas zajęć	2BT_U06_P	3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Celem zajęć jest uzyskanie przez studenta wiedzy na temat molekularnych celów i mechanizmów działania leków, uwzględniających uwarunkowania fizjologiczne (w tym homeostazę) i praktycznych umiejętności (zadanie projektowe) pozwalających poprawnie wykorzystać dane z opisu leków, w tym leków biotechnologicznych. Wykłady obejmują przegląd fizjologicznych i patofizjologicznych podstaw farmakologii (receptory dla leków; kaskada wzbudzanych lub hamowanych reakcji) oraz elementy farmakokinetyki i farmakodynamiki; elementy farmakoekonomiki. Ćwiczenia uczą studentów
-------------	--

	wykorzystania wirtualnych modeli farmakokinetycznych, związków dawka - efekt i wyszukiwania danych w bazach leków, wraz z ich analizą. Praca własna – z podręcznikami i internetowymi źródłami danych, służy przygotowaniu się do ćwiczeń oraz tworzeniu schematów i zestawień, wykorzystywanych na zajęciach. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza i umiejętności z zakresu fizjologii zwierząt, biochemii, biologii molekularnej i biologii komórki, zdobyte na wcześniejszych etapach kształcenia, pozwalające na rozumienie języka farmakologii i patofizjologicznego podejścia do opisu leku. Wskazane, aczkolwiek niekonieczne, jest posiadanie elementarnej wiedzy z zakresu patofizjologii.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_22_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_22_1, 2BT_22_2, 2BT_22_3, 2BT_22_4, 2BT_22_5, 2BT_22_6, 2BT_22_7

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_22_fs_1	wykład	Wykład z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych, w tym schematów przedstawiających molekularne cele i mechanizm działania leków.	15	Przygotowanie do kolokwium i zaliczenia końcowego, w tym samodzielne opanowanie modułów materiału, wskazanych przez prowadzącego, jakie zostały pominięte na wykładach	10	2BT_22_w_1
2BT_22_fs_2	ćwiczenia	Analiza struktury i możliwości pozyskania informacji z referencyjnych baz danych o lekach. Modele farmakokinetyczne i farmakodynamiczne. Konstruowanie schematów przedstawiających mechanizm działania leków. Doświadczenia w wirtualnym laboratorium.	20	Wyszukiwanie informacji w bazach danych, wykorzystywanych na ćwiczeniach.	15	2BT_22_w_1
2BT_22_fs_3	konwersatorium	Dyskusja nad przedstawioną mini-prezentacją, analiza i wyszukanie rozwiązania pojawiających się problemów; wskazanie piśmiennictwa i źródeł internetowych	10	Przygotowanie mini-prezentacji na podstawie samodzielnie zdobytych danych	5	2BT_22_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Genomika roślin

**Kod modułu:** 2BT\_16A

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_16_1	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą struktury i funkcji genomów roślin wyższych i sposoby jej wykorzystania w biotechnologii roślin.	2BT_W02_P	5
2BT_16_2	Rozumie zasady planowania eksperymentów z dziedziny genomiki.	2BT_W04_P	5
2BT_16_3	Zna podstawowe i zaawansowane techniki analizy genomu, epigenomu i transkryptomu.	2BT_W09_P	5
2BT_16_4	Potrafi zastosować metody analizy sekwencji genów i ich ekspresji do rozwiązania problemów badawczych.	2BT_U01_P	5
2BT_16_5	Umie analizować i krytycznie oceniać wyniki opublikowanych prac badawczych z dziedziny genomiki roślin.	2BT_U02_P	5
2BT_16_6	Zbiera dane empiryczne oraz potrafi wyciągać wnioski z przeprowadzanych samodzielnie doświadczeń oraz z doniesień naukowych.	2BT_U04_P	5
2BT_16_7	Ocenia zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych oraz przestrzega warunków bezpiecznej pracy.	2BT_K04_P	5
2BT_16_8	Ma nawyk korzystania z dostępnych źródeł informacji oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania przy rozstrzyganiu praktycznych problemów.	2BT_K01_P	5

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę z zakresu genomiki roślin. Zapoznaje studenta z budową genomów roślinnych i ich analizą od strony struktury, funkcji i regulacji ekspresji genów. Szczególny nacisk położony jest na strategię sekwencjonowania genomów oraz metody izolacji i badania ekspresji genów u roślin a także regulacji ekspresji genów na drodze mechanizmów epigenetycznych. Student nabywa umiejętności sekwencjonowania DNA, analizy epigenomu oraz analizy ekspresji genów. Zajęcia laboratoryjne doskonalią także umiejętność analizy i interpretacji wyników doświadczeń, zarówno własnych, jak i opublikowanych w bieżących anglojęzycznych pracach naukowych. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza i umiejętności z zakresu genetyki, analizy genetycznej i biologii molekularnej

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_16_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_16_1, 2BT_16_2, 2BT_16_3, 2BT_16_4, 2BT_16_5, 2BT_16_6, 2BT_16_7, 2BT_16_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_16_fs_1	wykład	wykład przedstawiający wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia	15	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca artykułów naukowych, w tym anglojęzycznych	10	2BT_16_w_1
2BT_16_fs_2	laboratorium	samodzielna praca w laboratorium biologii molekularnej, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników Możliwość konsultacji: Dyskusja nad problemami wskazanymi przez studenta, wskazanie piśmiennictwa i źródeł internetowych	45	Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym anglojęzycznej	30	2BT_16_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** GMO – korzyści i zagrożenia

**Kod modułu:** 2BT\_36A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_36_1	Opisuje wykorzystanie roślin genetycznie zmodyfikowanych (GMP) w rolnictwie, z uwzględnieniem produkcji żywności, farmaceutyków i biopaliw.	2BT_W02_P 2BT_W08_P	5 5
2BT_36_2	Przedstawia dane dotyczące aktualnego stanu upraw GMP na świecie. Charakteryzuje rośliny transgeniczne nowej generacji.	2BT_W05_P 2BT_W09_P	5 5
2BT_36_3	Przedstawia regulacje prawne dotyczące uwalniania GMO do środowiska i obrotu towarami zawierającymi produkty GMO	2BT_W06_P 2BT_W07_P 2BT_W08_P	5 5 4
2BT_36_4	Identyfikuje i dyskutuje problemy i potencjalne zagrożenia związane z GMP dla środowiska i konsumentów	2BT_U02_P 2BT_W08_P	5 5
2BT_36_5	Krytycznie ocenia argumenty za i przeciw uwalnianiu GMP do środowiska i wykorzystaniu w produkcji żywności, z uwzględnieniem aspektów biologicznych, ekonomicznych i etycznych.	2BT_K01_P	5
2BT_36_6	Nabywa i doskonali umiejętności wykorzystywania metod biologii molekularnej w celu identyfikacji GMO oraz interpretacji wyników analiz.	2BT_U01_P 2BT_U02_P	5 5
2BT_36_7	Zapoznaje się z zasadami bezpiecznej pracy z GMO.	2BT_K02_P 2BT_K04_P	5 5

3. Opis modułu	
Opis	Moduł ma na celu poszerzenie wiedzy studentów o stanie upraw roślin genetycznie zmodyfikowanych na świecie. Identyfikuje problemy i potencjalne zagrożenia związane z GMP dla środowiska i konsumentów. Dyskutuje takie zagadnienia jak: GMP a klęska głodu na świecie, GMP a zmniejszenie chemizacji upraw, pionowy i horyzontalny transfer genów, etyka pokarmów GMO i bezpieczeństwo żywnościowe, GMO jako dobro społeczne i prywatne.

	Moduł zaznajamia studentów z przepisami prawnymi dotyczącymi rejestracji i dopuszczenia do produkcji nowych odmian roślin uprawnych genetycznie zmodyfikowanych w USA i Unii Europejskiej. Na ćwiczeniach studenci zapoznają się z metodami wykrywania produktów GMO w żywności oraz zasadami bezpiecznej pracy z GMO. Przedmiot obligatoryjny
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z zakresu podstaw biotechnologii

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_36_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_36_1, 2BT_36_2, 2BT_36_3, 2BT_36_4, 2BT_36_5, 2BT_36_6, 2BT_36_7

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
1BT_36_fs_1	wykład	Wykład ilustrowany przykładami z badań własnych i najnowszej literatury, z wykorzystaniem środków audiowizualnych - prezentacje komputerowe w programie Power Point ilustrujące omawiane procesy.	20	Przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i z lekturą uzupełniającą	15	2BT_36_w_1
1BT_36_fs_2	laboratorium	Praca pod nadzorem prowadzącego  Możliwość konsultacji: Dyskusja nad zagadnieniami zaproponowanymi przez studenta	10	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych - poznanie omawianych na ćwiczeniach zagadnień i zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu	10	2BT_36_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Immunodiagnostyka

**Kod modułu:** 2BT\_53A

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_53_1	Student rozumie i potrafi przedstawić ocenę stanu układu immunologicznego, dobierając odpowiednie metody diagnostyczne. Zna i opisuje metody otrzymywania surowic odpornościowych i preparatów stosowanych w immunizacji ludzi i zwierząt. Potrafi dostrzec kluczową rolę szczepień w profilaktyce chorób zakaźnych.	2BT_W01_P	4
		2BT_W02_P	4
2BT_53_2	Posiada obszerną wiedzę na temat możliwości zastosowania przeciwciał jako narzędzia badawczego w różnych dziedzinach nauk biologicznych.	2BT_W03_P	4
		2BT_W09_P	4
2BT_53_3	Zna teoretyczne podstawy działania podstawowych i zaawansowanych testów immunologicznych stosowanych w ocenie mechanizmów odporności człowieka i zwierząt. Umie wykonać zaawansowane testy immunodiagnostyczne.	2BT_U02_P	4
		2BT_U03_P	4
		2BT_W04_P	4
2BT_53_4	Umie analizować i krytycznie oceniać informacje podane w różnych źródłach naukowych w tym anglojęzycznych. Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej oraz krytycznej oceny możliwości jej praktycznego wykorzystania.	2BT_K01_P	4
		2BT_K02_P	4
		2BT_U05_P	4

3. Opis modułu	
Opis	<p>Ogólna charakterystyka/zasadność:</p> <p>Kurs przekazuje wiedzę z zakresu oceny stanu układu immunologicznego, zapoznaje studentów z podstawowymi reakcjami odporności immunologicznej człowieka i ich odzwierciedleniem w reakcjach chemicznych w praktyce laboratoryjnej. Uczestnik poznaje zasady działania podstawowych i zaawansowanych testów immunologicznych stosowanych w ocenie mechanizmów odporności wrodzonej i nabytej. Zapoznaje się z możliwością zastosowania przeciwciał jako narzędzia badawczego w różnych dziedzinach nauki.</p> <p>Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta: (1) wiedzy dotyczącej stosowania testów immunologicznych oceniających funkcjonowanie układu immunologicznego ludzi i zwierząt. (2) umiejętności planowania i przeprowadzania prostych doświadczeń, obserwacji i analiz (3) kompetencji kreatywnego wyrażania własnych myśli i poglądów związanych z oceną stanu czynnościowego układu immunologicznego.</p> <p>Konwersatoria będą obejmowały zagadnienia:</p>

	<p>1. Przeciwciała jako narzędzie w biologii i immunodiagnostyce.</p> <p>2. Sposoby otrzymywania surowic odpornościowych i preparatów do immunizacji ludzi i zwierząt oraz ich zastosowanie w badaniach immunodiagnostycznych. Podstawy wakcynologii.</p> <p>3. Metody jakościowego i ilościowego oznaczanie antygenów (immunoelktroforetyczne, immunoenzymatyczne, wykrywanie antygenów na komórkach).</p> <p>4. Metody badania odporności wrodzonej (fagocytoza, układ dopełniacza).</p> <p>5. Zastosowanie metod immunologicznych w naukach biologicznych i medycynie.</p> <p>Laboratorium: obejmuje wykonanie przez studenta testów immunologicznych charakteryzujących jakościowo i ilościowo antygeny (immunobloting, testy ELISA). W czasie zajęć laboratoryjnych student będzie miał możliwość przeprowadzenia eksperymentów obrazujących zjawisko fagocytozy oraz odczyn wiązania dopełniacza. Student zapozna się z testami diagnostycznymi chorób infekcyjnych. Uczestnik kursu pozna metody immunologiczne różniące się swoistością, dokładnością i czułością pozwalające na ocenę ustrojowej odpowiedzi humoralnej i komórkowej.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Ogólna wiedza i umiejętności z zakresu fizjologii zwierząt, immunologii, mikrobiologii.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_53_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_53_1, 2BT_53_2, 2BT_53_3, 2BT_53_4

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_53_fs01	konwersatorium	Zajęcia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia. Forum dyskusyjne.	25	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca, w tym anglojęzyczna.	20	2BT_53_w_1
2BT_53_fs02	laboratorium	Praca pod nadzorem prowadzącego - wykonywanie doświadczeń w laboratorium na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników.	20	Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym anglojęzycznej.	10	2BT_53_w_1



1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Język angielski

**Kod modułu:** 2BT\_14A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2 BT_14_1	Porozumiewa się w języku obcym podejmując działania językowe posługując się komunikacyjnymi kompetencjami językowymi w stopniu pogłębionym	2BT_K02_P 2BT_U05_P	2 5
2 BT_14_2	Posługuje się właściwymi kompetencjami językowymi w zakresie języka obcego specjalistycznego podejmując złożone działania językowe	2BT_K03_P 2BT_U02_P	3 5
2 BT_14_3	Rozumie potrzebę dalszej nauki języka, dokonuje weryfikacji własnych kompetencji językowych, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności	2BT_U06_P	2

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie i interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych w zakresie języka obcego specjalistycznego charakterystycznego dla studiowanej dziedziny. Moduł pogłębia umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się ze specjalistami z dziedziny biotechnologii i odbiorcami spoza grona specjalistów. Przedmiot obligatoryjny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Zalecana znajomość języka obcego zdobyta na dotychczasowych etapach kształcenia

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_14_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2 BT_14_1, 2 BT_14_2, 2 BT_14_3

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
BT_14_fs_1	ćwiczenia	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikacyjnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (np. projektowej), oraz metod i technik kształcenia na odległość, a także z zastosowaniem TIK	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, książką ćwiczeń, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przyswajanie i utrwalanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych (np. projekt, prezentacja, dialog, esej, list). Praca na platformie elearningowej	30	2BT_14_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Konwencjonalne i alternatywne źródła energii

**Kod modułu:** 2BT\_48A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_48_01	zna technologie przetwarzania surowców energetycznych i wytwarzania z nich energii oraz zasady funkcjonowania rynku energii elektrycznej i ciepłej	2BT_W01_P	4
2BT_48_02	rozumie korzyści i ograniczenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii	2BT_U02_P	5
2BT_48_03	rozumie konieczność wdrażania nowych technologii wytwarzania energii	2BT_K01_P 2BT_W01_P	5 5
2BT_48_04	docenia rolę zrównoważonego rozwoju w gospodarce energetycznej	2BT_K03_P 2BT_U02_P	4 4
2BT_48_05	jest świadomy środowiskowych kosztów wykorzystywania paliw kopalnych	2BT_K01_P	5

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	<p>Przedmiot ma na celu przekazanie wiedzy z zakresu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•struktury wykorzystania źródeł energii (tendencje zmian, perspektywy);</li> <li>•organizacji rynku energii elektrycznej;</li> <li>•technologii przetwarzania surowców energetycznych oraz technologii wytwarzania energii, ze szczególnym uwzględnieniem energetyki jądrowej;</li> <li>•nowych technologii w energetyce oraz działań zwiększających efektywność energetyczną;</li> <li>•oddziaływania spalania paliw kopalnych na środowisko oraz narzędzi technicznych i ekonomicznych ograniczających ten wpływ;</li> <li>•zasobów odnawialnych źródeł energii oraz prawnych i ekonomicznych aspektów ich wykorzystania;</li> <li>•możliwości wykorzystania odpadowych źródeł energii.</li> </ul> <p>Dodatkowo student wykonuje projekt na temat oddziaływania produkcji energii na naszą planetę oraz na życie człowieka (w tym postęp cywilizacyjny konieczny do rozwoju nauk).</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawy biofizyki na poziomie licencjatu

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_48_w01	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_48_01, 2BT_48_02, 2BT_48_03, 2BT_48_04, 2BT_48_05

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_48_fs01	wykład	wykład dotyczący wytwarzania energii oraz gospodarowania źródłami energii z wykorzystaniem środków audiowizualnych	10	Samodzielne przyswajanie wiedzy. Praca z zalecaną w sylabusie literaturą poszerzającą i systematyzującą wiedzę.	10	2BT_48_w01
2BT_48_fs_2	konwersatorium	Szczegółowe omówienie konkretnych zagadnień będących przedmiotem pracy projektowej.	20	Praca z zalecaną w sylabusie literaturą poszerzającą i systematyzującą wiedzę.	10	2BT_48_w01

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

### Moduł kształcenia: Markery DNA

Kod modułu: 2BT\_18A

#### 1. Liczba punktów ECTS: 4

#### 2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_18_1	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu technik molekularnych, służących do identyfikacji i oszacowania zmienności w DNA	2BT_W02_P 2BT_W09_P	5 5
2BT_18_2	Klasyfikuje techniki markerów DNA ze względu na wykrywany rodzaj polimorfizmu oraz wykorzystywane narzędzia biologii molekularnej	2BT_W04_P 2BT_W05_P	5 5
2BT_18_3	Porównuje techniki markerów DNA zwracając uwagę na ich zalety i wady oraz opisuje przykłady praktycznego ich wykorzystania w hodowli roślin oraz badaniach podstawowych z zakresu genetyki i biologii molekularnej	2BT_W04_P 2BT_W05_P 2BT_W09_P	5 5 5
2BT_18_4	Rozumie cele i zasady przeprowadzania badań z użyciem różnych technik markerów DNA	2BT_U01_P 2BT_W09_P	5 5
2BT_18_5	Potrafi zastosować techniki markerów DNA do rozwiązywania problemów badawczych w hodowli roślin i w badaniach podstawowych z zakresu genetyki i biologii molekularnej	2BT_U01_P 2BT_U03_P	5 5
2BT_18_6	Gromadzi i krytycznie analizuje wyniki oraz formułuje wnioski z przeprowadzanych samodzielnie lub w grupach eksperymentów z użyciem technik markerów DNA i prezentuje analizę w postaci sprawozdania	2BT_U03_P 2BT_U04_P	5 5
2BT_18_7	Wykazuje odpowiedzialność za sprzęt laboratoryjny, którym się posługuje oraz przestrzega zasad bezpiecznej pracy w laboratorium biologii molekularnej	2BT_K04_P	5

#### 3. Opis modułu

Opis	Moduł umożliwia uzyskanie szerokiej wiedzy z zakresu technik markerów DNA, służących do identyfikacji i oszacowania zmienności w DNA i ma jednocześnie znaczenie aplikacyjne. Dostarcza studentowi szczegółowej wiedzy na temat podstawowych i zaawansowanych technik markerów DNA oraz możliwości ich wykorzystania w badaniach podstawowych i w badaniach aplikacyjnych, przede wszystkim w hodowli roślin.
------	---

	Student poznaje jak prawidłowo planować eksperymenty z wykorzystaniem technik markerów DNA w zależności od celu badań. W trakcie zajęć laboratoryjnych student ma możliwość samodzielnego lub w grupach wykonania eksperymentów z wykorzystaniem technik markerów DNA, krytycznej analizy wyników oraz formułowania wniosków. Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z zakresu genetyki ogólnej oraz genetyki molekularnej, znajomość podstawowych narzędzi biologii molekularnej

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_18_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_18_1, 2BT_18_2, 2BT_18_3, 2BT_18_4, 2BT_18_5, 2BT_18_6, 2BT_18_7

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_18_fs_1	wykład	wykład ilustrowany przykładami z badań własnych i najnowszej literatury - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia	15	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z zalecaną w sylabusie literaturą przedmiotu	10	2BT_18_w_1
2BT_18_fs_2	laboratorium	samodzielna i w grupach praca w laboratorium biologii molekularnej pod nadzorem prowadzącego - wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników, formułowanie wniosków Możliwość konsultacji: wyjaśnianie zagadnień wskazanych przez studenta; wskazanie literatury uzupełniającej	45	przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych; powtórzenie i utrwalenie omawianych na zajęciach zagadnień; poznanie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu	30	2BT_18_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Metody statystyczne w naukach biologicznych

**Kod modułu:** 2BT\_60A

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_60_1	Stosuje specjalistyczne oprogramowanie do obliczeń statystycznych	2BT_K02_P 2BT_W01_P	4 4
2BT_60_2	Opracowuje dane i wybiera odpowiednie metody statystyczne do rozwiązania omawianego problemu	2BT_U01_P 2BT_W01_P	4 4
2BT_60_3	Projektuje doświadczenia zgodnie z przyjętym modelem statystycznym	2BT_U01_P 2BT_U02_P	3 3
2BT_60_4	Projektuje i przeprowadza obliczenia statystyczne dla otrzymanych danych oraz formułuje wnioski i interpretuje wyniki analiz statystycznych	2BT_K02_P 2BT_U03_P	4 4
2BT_60_5	Formułuje i weryfikuje poprawność hipotez na podstawie testów statystycznych	2BT_U03_P 2BT_W08_P	5 5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł przekazuje wiedzę z zakresu zaawansowanych technik statystycznych stosowanych w naukach przyrodniczych celem przyswojenia praktycznych metod z zastosowaniem specjalistycznego oprogramowania statystycznego. Przedmiot obligatoryjny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z biostatystyki i podstaw statystyki na poziomie licencjatu

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_02_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	

			2BT_60_1, 2BT_60_2, 2BT_60_3, 2BT_60_4, 2BT_60_5
--	--	--	--

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_02_fs_1	wykład	Prezentacja wybranych zagadnień z zastosowań statystyki w naukach przyrodniczych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych – prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia	10	Samodzielne przyswajanie wiedzy, przygotowanie do zaliczenia końcowego. Praca z zalecaną literaturą poszerzającą wiedzę	10	2BT_02_w_1
2BT_02_fs_2	konwersatorium	Omówienie konkretnych przypadków, wnioskowania statystycznego z zastosowaniem testów statystycznych, obróbka danych pomiarowych	15	Przygotowanie do zajęć na podstawie wykładów, opracowanie sprawozdań z zastosowaniem konkretnych metod statystycznych, przygotowanie do zaliczenia końcowego, praca z zalecaną literaturą.	15	2BT_02_w_1
2BT_02_fs_3	laboratorium	Praca z komputerem, statystyczna obróbka danych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania statystycznego. Dyskusja w grupie.	20	Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie wykładów oraz zalecanej literatury, praca z programem Statistica. Przygotowanie do pracy zaliczeniowej.	20	2BT_02_w_1



1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Mikrobiologia przemysłowa

**Kod modułu:** 2BT\_31A

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_31_1	Opisuje i rozumie znaczenie i zastosowanie mikroorganizmów w różnych dziedzinach mikrobiologii przemysłowej	2BT_W05_P	5
2BT_31_2	Dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu otrzymywania różnych produktów w skali przemysłowej	2BT_W02_P	5
2BT_31_3	Planuje badania pozyskiwania i ulepszania mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym oraz demonstrowa znajomość nowoczesnych technik stosowanych w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym	2BT_W09_P	5
2BT_31_4	Wykorzystuje zaawansowane techniki badawcze do prowadzenia eksperymentów związanych z mikroorganizmami użytecznymi przemysłowo	2BT_U01_P	5
2BT_31_5	Wykorzystuje zdobytą wiedzę na wykładach i zajęciach laboratoryjnych z zakresu przedstawionych zagadnień do właściwej i poprawnej interpretacji wyników uzyskanych w pracach eksperymentalnych	2BT_U02_P	4
2BT_31_6	Systematycznie aktualizuje i kompletuje wiedzę z zakresu najnowszych osiągnięć w dziedzinie mikrobiologii przemysłowej. Potrafi w sposób właściwy ocenić jej zastosowanie praktyczne	2BT_U06_P	5
2BT_31_7	W sposób odpowiedzialny ocenia zagrożenia wynikające z zastosowania technik badawczych oraz przestrzega warunków bezpiecznej pracy w laboratoriach specjalistycznych	2BT_W08_P	5

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	<p>Moduł przedstawia specjalistyczną wiedzę z zakresu mikrobiologii przemysłowej. Zapoznaje studenta z wykorzystaniem mikroorganizmów do produkcji zarówno artykułów spożywczych jak i materiałów niespożywczych, kosmetycznych i farmaceutycznych. Daje wiedzę na temat biosyntezy związków biologicznie czynnych na skalę przemysłową a także mikrobiologiczno-technologiczne podstawy produkcji etanolu i kwasów organicznych. Zapoznaje z możliwościami mikrobiologicznych zaburzeń technologicznych i uszkodzeń różnych wyrobów przemysłowych. W przeprowadzonych samodzielnie eksperymentach student poznaje cechy mikroorganizmów użytecznych przemysłowo, prowadzi eksperymenty umożliwiające uzyskanie kwasów organicznych przy zastosowaniu metod przemysłowych. Poprzez analizę, porównanie i dyskusję uzyskanych wyników weryfikuje dotychczasową oraz pozyskaną wiedzę, umiejętności i kompetencje.</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.</p>
-------------	---

<b>Wymagania wstępne</b>	Znajomość podstaw mikrobiologii, chemii, biochemii i biotechnologii
--------------------------	---

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_31_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_31_1, 2BT_31_2, 2BT_31_3, 2BT_31_4, 2BT_31_5, 2BT_31_6, 2BT_31_7

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_31_fs_1	wykład	Wykłady z wybranych zagadnień z wykorzystaniem środków audiowizualnych – prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia.	15	Praca z podręcznikami, literaturą uzupełniającą i ogólnodostępnymi źródłami informacji elektronicznej	10	2BT_31_w_1
2BT_31_fs_2	laboratorium	Samodzielna i grupowa praca pod nadzorem prowadzącego – wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników Możliwość konsultacji: -Indywidualna praca ze studentem nad przygotowaniem raportu z ćwiczeń. -Dyskusja nad zagadnieniami zaproponowanymi przez studenta	45	Przyswojenie wiedzy z wykładów i podręczników, sporządzenie w zeszycie notatek i rysunków z obserwacji preparatów mikroskopowych, wyjaśnienie wyników z przeprowadzonych analiz mikrobiologicznych	30	2BT_31_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Mikrobiologia sanitarna

**Kod modułu:** 2BT\_30A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_30_1	Opisuje i rozumie konieczność prowadzenia kontroli mikrobiologicznej środowiska dla celów sanitarnych	2BT_W02_P	5
2BT_30_2	Dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu metod prowadzenia działań Prewencyjnych i Naprawczych	2BT_W02_P	5
2BT_30_3	Demonstruje znajomość nowoczesnych technik prowadzenia kontroli procesów sterylizacji	2BT_W04_P	5
2BT_30_4	Planuje badania kontroli środków odkażających (wprowadzanych do użycia w laboratoriach) przy zastosowaniu mikroorganizmów wykorzystując zdobytą wiedzę	2BT_W09_P	5
2BT_30_5	Wykorzystuje zaawansowane techniki badawcze do prowadzenia badań związanych z kontrolą czystości sanitarnej oraz skutecznie działających środków odkażających	2BT_W09_P	5
2BT_30_6	Wykorzystuje zdobytą wiedzę na wykładach i zajęciach laboratoryjnych z zakresu mikrobiologii sanitarnej do właściwej i poprawnej interpretacji wyników uzyskanych w pracach badawczych. Tworzy poprawną dokumentację przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami przedstawionymi w Normach wydanych przez PKN.	2BT_U01_P	5
2BT_30_7	Systematycznie aktualizuje i kompletuje wiedzę z zakresu najnowszych osiągnięć w dziedzinie mikrobiologii sanitarnej. Potrafi w sposób właściwy ocenić jej zastosowanie praktyczne	2BT_U01_P	5
2BT_30_8	W sposób odpowiedzialny ocenia zagrożenia wynikające z zastosowania technik badawczych oraz przestrzega warunków bezpiecznej pracy w laboratoriach specjalistycznych	2BT_K02_P	5

3. Opis modułu	
Opis	<p>Moduł przedstawia różnorodność metod kontroli mikrobiologicznej środowiska dla celów sanitarnych. Występowanie bakterii chorobotwórczych w wodzie, powietrzu i glebie. Zapoznaje studenta ze wskaźnikami zanieczyszczeń sanitarnych wód, przeprowadzaniem kontroli skażenia powierzchni, odzieży i sprzętu. Daje wiedzę na temat kontroli czystości w zakładach produkcyjnych, systemu HACCP oraz stref sanitarnych i metod prowadzenia działań Prewencyjnych i Naprawczych.</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy.</p> <p>Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.</p>

<b>Wymagania wstępne</b>	Znajomość podstaw mikrobiologii, chemii i biochemii
--------------------------	---

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_30_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_30_1, 2BT_30_2, 2BT_30_3, 2BT_30_4, 2BT_30_5, 2BT_30_6, 2BT_30_7, 2BT_30_8

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_30_fs_1	wykład	Wykłady z wybranych zagadnień z wykorzystaniem środków audiowizualnych – prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia	10	Praca z podręcznikami, literaturą uzupełniającą i ogólnodostępnymi źródłami informacji elektronicznej.	15	2BT_30_w_1
2BT_30_fs_2	laboratorium	Samodzielna i grupowa praca pod nadzorem prowadzącego – wykonywanie eksperymentów na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników. Możliwość konsultacji: Indywidualna praca ze studentem. Dyskusja nad zagadnieniami zaproponowanymi przez studenta	20	Przyswojenie wiedzy z wykładów i podręczników, sporządzenie w zeszycie notatek i rysunków z obserwacji preparatów mikroskopowych, wyjaśnienie wyników z przeprowadzonych analiz mikrobiologicznych	5	2BT_30_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Mikrobiologia żywności i fizjologia żywienia

**Kod modułu:** 2BT\_29A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_29_01	Zna i opisuje ewolucję oraz różnorodność budowy przewodu pokarmowego w świecie zwierząt. Potrafi dostrzec wzajemne zależności pomiędzy układami: pokarmowym, hormonalnym oraz nerwowym. Potrafi opisać przejawy homeostazy w fizjologii żywienia, w tym apestat.	2BT_K01_P 2BT_W01_P 2BT_W02_P	4 4 4
2BT_29_02	Umie zdefiniować wartość odżywczą i energetyczną żywności. Potrafi obliczyć zapotrzebowanie energetyczne. Rozumie procesy przetwarzania, a także suplementacji żywności i pasz. Potrafi rzetelnie ocenić korzyści i potencjalne zagrożenia stosowania GMO w żywieniu. Zna grupy kodów opisu dodatków do żywności i wybrane przykłady kodów „E”	2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P	3 4 4
2BT_29_03	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą mikroflory produktów żywnościowych, dostrzega pozytywne i negatywne skutki jej występowania. Potrafi ocenić znaczenie żywności funkcjonalnej.	2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P	4 4 4
2BT_29_04	Demonstruje znajomość nowoczesnych technik zbierania danych oraz narzędzi badawczych stosowanych w mikrobiologicznej kontroli żywności. Zna i rozumie regulacje prawne dotyczące produkcji żywności i systemów jej kontroli, w tym techniki stosowane w analizie mikrobiologicznej żywności oraz jej przetworów zgodnie z zaleceniami Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Rozumie schemat i potrafi sporządzić dokumentację badań.	2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_W02_P	4 4 4
2BT_29_05	Posiada umiejętność konstruowania prawidłowo zbilansowanej diety, w oparciu o dane tablicowe. Zna choroby dietozależne. Potrafi opisać wybrane przykłady postępowania dietetycznego w stanach patologicznych.	2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_W02_P	4 4 4
2BT_29_06	Odpowiedzialnie ocenia zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych w laboratorium mikrobiologicznym oraz przestrzega warunków bezpiecznej pracy.	2BT_K01_P 2BT_K02_P	4 4
2BT_29_07	Potrafi krytycznie ocenić informacje i zalecenia dietetyczne propagowane w środkach masowego przekazu. Potrafi dotrzeć do informacji wiarygodnych, zna najważniejsze portale żywieniowe.	2BT_K01_P 2BT_K02_P	4 4

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Moduł pozwala na zdobycie umiejętności izolowania mikroorganizmów z produktów żywnościowych i ich identyfikacji, zgodnie z zaleceniami Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Student poznaje czynniki wywołujące zatrucia pokarmowe oraz zapoznaje się z systemem HACCP jako narzędziem do produkcji bezpiecznej żywności. Zdobywa wiedzę o ewolucji, budowie i funkcji przewodu pokarmowego w świecie zwierząt. Poznaje naukowe zasady dietetyki. Uczy się oceniać zapotrzebowanie energetyczne i stan odżywienia oraz konstruować zbilansowaną dietę. Dzięki uczestnictwu w aktywizujących konwersatoriach wzbogaconych o multimedialne prelekcje wykształca umiejętności interpretowania poznawanych zjawisk w kategoriach naukowych i praktycznych. Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza i umiejętności z zakresu mikrobiologii ogólnej, fizjologii zwierząt i biochemii.

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_29_w01	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_29_01, 2BT_29_02, 2BT_29_03, 2BT_29_04, 2BT_29_05, 2BT_29_06, 2BT_29_07

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_29_fs_01	wykład	wykład obejmujący wybrane zagadnienia z mikrobiologii żywności oraz fizjologii żywienia realizowany z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia	10	Poszerzenie wiedzy poprzez samodzielną lekturę uzupełniającą artykułów naukowych (w tym anglojęzycznych) dotyczącą materiału wskazanego przez prowadzącego	10	2BT_29_w01
2BT_29_fs_02	laboratorium	Praca pod nadzorem prowadzącego – wykonywanie doświadczeń i obliczenia tablicowe, omówienie i udokumentowanie wyników obserwacji, interpretacja uzyskanych wyników. Dyskusja na temat przedstawionej przez studenta prezentacji multimedialnej z wybranego tematu, poprzedzona prelekcją prowadzącego zajęcia	20	Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu. Przygotowanie prezentacji multimedialnej na wybrany przez studenta temat dotyczący modułu.	10	2BT_29_w01

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Modelowanie wzrostu organów roślinnych

**Kod modułu:** 2BT\_19A

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_19_1	rozumie znaczenie biotechnologii i wyczuwa potrzebę modelowania komputerowego jako narzędzia badań	2BT_W01_P	3
2BT_19_2	opracowuje dane i dostosowuje oprogramowanie do komputerowych symulacji wzrostu	2BT_U01_P	4
2BT_19_3	stosuje pogłębioną wiedzę z zakresu mechanizmów i molekularnych podstaw wzrostu i morfogenezy organów	2BT_W03_P	3
2BT_19_4	samodzielnie projektuje i wykonuje symulacje komputerowe wzrostu konkretnego organu, gromadzi i dokumentuje wyniki modelowania	2BT_W02_P	3
2BT_19_5	prezentuje i interpretuje sekwencje wzrostu i dokonuje krytycznej analizy założeń i ograniczeń modelowania	2BT_U01_P	4
		2BT_U02_P	4
		2BT_W02_P	4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł zapoznaje studenta z problematyką wzrostu organów roślinnych, przykładami opisu i metodami symulacji wzrostu organów roślinnych. Ponadto zajęcia mają za zadanie przybliżyć studentowi podstawy biomechaniki, uświadomienie związku pomiędzy wzrostem a naprężeniami, oraz konieczności uwzględniania naprężeń mechanicznych w badaniach struktury i funkcji komórek i organów roślinnych. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawy biologii, matematyki, fizyki i technik informatycznych na poziomie licencjatu

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_19_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	

			2BT_19_1, 2BT_19_2, 2BT_19_3, 2BT_19_4, 2BT_19_5
--	--	--	--

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_19_fs_1	wykład	Wykład przedstawiający wybrane zagadnienia z zakresu modelowania wzrostu organów roślinnych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych- prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia.	10	Samodzielne przyswajanie wiedzy. Praca z zalecaną w sylabusie literaturą poszerzającą i systematyzującą wiedzę.	5	2BT_19_w_1
2BT_19_fs_2	konwersatorium	Omówienie konkretnych zagadnień będących przedmiotem modelowania z uwzględnieniem metod obliczeniowych	15	Praca z zalecaną w sylabusie literaturą poszerzającą i systematyzującą wiedzę.	10	2BT_19_w_1
2BT_19_fs_3	laboratorium	samodzielna praca z wykorzystaniem oprzyrządowania do rejestracji wzrostu oraz samodzielne przeprowadzanie komputerowych symulacji wzrostu Możliwość konsultacji: dyskusja nad problemami wskazanymi przez studenta	20	Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie wykładów oraz zalecanej literatury	15	2BT_19_w_1



1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Moduł ogólnoakademicki

**Kod modułu:** MO1

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
MO1_1	Student rozumie wzajemne relacje nauk humanistycznych, społecznych, przyrodniczych, ścisłych i artystycznych.	U_OOD W_OOD	3 3
MO1_2	Student potrafi zestawiać ze sobą informacje z różnych dziedzin wiedzy, tworząc spójny obraz interdyscyplinarnego zagadnienia.	U_OOD W_OOD	3 3
MO1_3	Student potrafi wyszukiwać potrzebne wiadomości w źródłach różnego typu i umie je krytycznie selekcjonować.	U_OOD W_OOD	3 3
MO1_4	Student potrafi swobodnie poruszać się w obszarze podstawowych pojęć dotyczących zagadnień poruszanych w ramach modułu, szczegółowo przedstawionych w odpowiednich sylabusach.	U_OOD W_OOD	3 3
MO1_5	Student zyskuje potrzebę i nawyk docierania do informacji źródłowych spoza źródeł treści właściwych dla studiowanego kierunku	KS_OOD U_OOD W_OOD	2 2 2

3. Opis modułu	
Opis	<p>Celem modułu jest rozszerzenie ogólnej wiedzy i umiejętności studenta, wykraczających poza jego kierunek studiów oraz zainspirowanie do samodzielnego rozwijania pasji naukowych i twórczych. Zagadnienia podejmowane w ramach modułu mają na celu z jednej strony rozbudzenie ciekawości, a z drugiej – wskazanie na przydatność interdyscyplinarnej wiedzy i różnicowanych umiejętności w życiu zawodowym oraz w relacjach i interakcjach społecznych a także działaniach skierowanych na różne pola aktywności. Dzięki temu studenci mają szansę na wzbudzenie w sobie potrzeby uzupełniania wiedzy i umiejętności spoza wykształcenia kierunkowego.</p> <p>W ramach modułu ogólnoakademickiego proponuje się zajęcia (wykłady lub ćwiczenia/konwersatoria lub zajęcia praktyczne) polegające zarówno na podawaniu wiedzy w sposób uwzględniający nowatorskie i profesjonalne zasady prezentacji jak i metody interaktywne, angażujące studentów do czynnego udziału w zajęciach.</p>

	Interdyscyplinarne założenia modułu uwzględniają możliwość jego współprowadzenia przez nauczycieli akademickich reprezentujących różne dyscypliny naukowe, co pozwoli na wieloaspektowe spojrzenie na przedstawiane zagadnienia. Ponadto moduł uwzględnia możliwość realizacji w języku angielskim i innych językach. Student dokonuje wyboru tematyki zajęć spośród propozycji zgłoszonych w ramach modułu.
<b>Wymagania wstępne</b>	

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
MO1_w_1	sprawdzian	Sprawdzian wiadomości w formie pisemnej lub ustnej zgodny z opisem sposobu weryfikacji zawartej w sylabusie.	MO1_1, MO1_2, MO1_3, MO1_4, MO1_5
MO1_w_2	ocena ciągła	Bieżąca ocena indywidualnej pracy studenta, będąca średnią z ocen z aktywności realizowanych w trakcie zajęć, zgodna z opisem sposobu weryfikacji zawartej w sylabusie.	MO1_1, MO1_2, MO1_3, MO1_4, MO1_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_47_fs_1	w zależności od wyboru	W zależności od typu zajęć wykorzystywane mogą być następujące metody: podająca, problemowa, zadaniowa, projektowa, analiza materiału źródłowego etc.	30	Samodzielna, wnikliwa lektura wskazanych w sylabusie materiałów, powtórzenie i ugruntowanie wiedzy lub umiejętności zdobytej w trakcie zajęć.	30	MO1_w_1, MO1_w_2

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Organizmy w warunkach stresu środowiskowego

**Kod modułu:** 2BT\_43A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_43_01	Posiada znajomość technik i narzędzi służących pozyskiwaniu danych o procesach fizjologicznych zwierząt jak potencjalnych procesach biotechnologicznych.	2BT_W09_P	5
2BT_43_02	Operuje pozyskaną wiedzą fizjologiczną tak, że rozumie i dostrzega zależności między procesami fizjologicznymi zwierzęcia a ekstremalnymi parametrami środowiska jego życia.	2BT_W03_P	4
2BT_43_03	Wykazuje znajomość najnowszej wiedzy na temat koncepcji przystosowań zwierząt do życia w ekstremalnych warunkach środowiska. Posiada umiejętność dostrzeżenia działających wtedy procesów fizjologicznych jako potencjalnych procesów z zastosowaniem w biotechnologii.	2BT_W02_P	5
2BT_43_04	Potrafi dokonać krytycznej analizy pozyskanej samodzielnie informacji zarówno ze źródeł tradycyjnych jak i elektronicznych oraz zanalizować przystosowania funkcjonalne zwierząt do skrajnych środowisk oraz unikania lub minimalizowania sytuacji stresowych.	2BT_K01_P	4
2BT_43_05	Wykazuje umiejętność poszerzania i aktualizowania wiedzy z zakresu fizjologii przystosowań do życia w warunkach oddziaływania czynników stresowych, także w odniesieniu do człowieka – także w formie popularnonaukowej.	2BT_K02_P	4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł Adaptacje organizmów do środowiska zapoznaje studentów z wiedzą dotyczącą możliwości i kierunków zmian przystosowawczych organizmów do ich naturalnego środowiska życia. Umożliwia poznanie adaptacji morfologicznych, anatomicznych, rozrodczych, fizjologicznych i behawioralnych do warunków bytowania w środowiskach lądowych i wodnych. Przedstawia strategie rozrodcze zwierząt i roślin oraz objaśnia pojęcie postępu biologicznego i morfologicznego. Ocenia również koszty zachowania homeostazy organizmu. silnemu stresowi zarówno naturalnemu jak i sztucznemu. PRACA WŁASNA – z podręcznikami i internetowymi źródłami informacji, służy przygotowaniu się do ćwiczeń oraz tworzeniu schematów i zestawień, wykorzystywanych na zajęciach, a pozwalających określić skrajne warunki tolerancji organizmu na czynniki stresowe. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
<b>Wymagania wstępne</b>	

wiedza i umiejętności z zakresu fizjologii zwierząt i problematyki środowiskowej i ekotoksykologii, zdobyte na wcześniejszych etapach kształcenia, pozwalające na syntezę danych i dostrzeganie wzajemnych związków zwierzę – skrajne warunki środowiska życia.

#### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_43_w01	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_43_01, 2BT_43_02, 2BT_43_03, 2BT_43_04, 2BT_43_05

#### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_43_fs01	wykład	Wykład z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych w tym projekcja wybranych fragmentów filmów wraz z komentarzem omawiającym przyjęte strategie przeżycia w skrajnych warunkach stresu środowiskowego.	10	Przygotowanie do kolokwium i zaliczenia końcowego, w tym samodzielne opanowanie modułów materiału, wskazanych przez prowadzącego, jakie zostały pominięte na wykładach.	5	2BT_43_w01
2BT_43_fs02	ćwiczenia	Analiza wybranych problemów z zakresu przyjętych strategii przeżycia w skrajnych warunkach środowiska życia organizmu na poziomie organizmowym, narządowym i molekularnym. Konstruowanie i analiza diagramów i nomogramów zależności przeżycia organizmu od czynników środowiska jego życia. Możliwość konsultacji: Dyskusja nad planowanym mini-esejem, jego analiza i wyszukanie rozwiązania pojawiających się problemów; wskazanie piśmiennictwa tradycyjnego i źródeł internetowych.	20	Praca z artykułem lub filmem popularnonaukowym, wyszukiwanie informacji z zasobów elektronicznych, przygotowanie mini-eseju na podstawie samodzielnie zdobytych danych.	15	2BT_43_w01

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Parazytologia

**Kod modułu:** 2BT\_35A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_35_1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu historii badań nad zjawiskiem pasożytnictwa i ewolucji układu pasożyt-żywicieli.	2BT_K01_P	4
		2BT_U02_P	5
		2BT_W03_P	5
2BT_35_2	Zna i charakteryzuje różne definicje i rodzaje pasożytnictwa oraz działy parazytologii.	2BT_K01_P	4
		2BT_U02_P	5
		2BT_W03_P	5
2BT_35_3	Posiada wiedzę o poszczególnych pasożytach zwierząt i człowieka. Zna ich morfologię i cechy charakterystyczne, cykle rozwojowe ze szczególnym uwzględnieniem dróg wnikania, poszczególnych stadiów rozwojowych i żywicieli.	2BT_K01_P	4
		2BT_U02_P	5
		2BT_W03_P	5
		2BT_W05_P	5
2BT_35_4	Zna i charakteryzuje choroby wywoływane przez pasożyty zwierząt i człowieka, drogi ich rozprzestrzeniania i sposoby ochrony w tym czynniki sprzyjające zarażaniu się przez człowieka, najważniejsze źródła zakażenia w tym pochodzące z żywności.	2BT_K01_P	4
		2BT_U02_P	5
		2BT_W03_P	5
		2BT_W05_P	5
2BT_35_5	Posiada wiedzę i umiejętności ochrony przed pasożytami i diagnostyki laboratoryjnej w celu identyfikacji pasożytów.	2BT_K01_P	4
		2BT_U02_P	5
		2BT_W03_P	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem modułu jest zapoznanie studentów z najważniejszymi zagadnieniami związanymi z pasożytnictwem w świecie roślin i zwierząt w tym z pasożytami człowieka. Podczas zajęć konwersatoryjnych i laboratoriów studenci poznają podstawowe zagadnienia dotyczące parazytologii, jej przedmiot, działy oraz definicje i rodzaje pasożytnictwa jako zjawiska ekologicznego, a także zależności w układzie pasożyt-żywiciel. Głównym celem zajęć będzie zapoznanie studenta z gatunkami pasożytów roślin, zwierząt i człowieka należących do różnych typów oraz ich cechy morfologiczne. Studenci będą mieli okazję poznać szczegóły biologii pasożytów śledząc i analizując ich cykle rozwojowe ze szczególnym uwzględnieniem morfologii jaj i stadiów larwalnych oraz żywicieli. Ponadto studenci zapoznają się z chorobami pasożytniczymi, drogami zakażenia ze szczególnym uwzględnieniem produktów żywnościowych a także metodami diagnostyki w kierunku zakażenia pasożytami oraz sposobami zapobiegania. Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Bioróżnorodność świata roślin i zwierząt dla biotechnologów

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_35_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_35_1, 2BT_35_2, 2BT_35_3, 2BT_35_4, 2BT_35_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_35_fs_1	konwersatorium	- Wprowadzenie do zagadnień przez prowadzącego, - analiza cech systematycznych poszczególnych taksonów i biologii omawianych grup pasożytów - przegląd chorób pasożytniczych	8	- Praca z podręcznikiem i podanym zakresem piśmiennictwa, - poszerzenie i utrwalenie wiedzy z laboratoriów	5	2BT_35_w_1
2BT_35_fs_2	laboratorium	- Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem metod audiowizualnych, preparatów mikroskopowych i makroskopowych, - Praca w grupach pod opieką prowadzącego; - prowadzenie dokumentacji z przeprowadzonych obserwacji;	22	- Praca z podręcznikami, instrukcją wykonania ćwiczeń - Praca z wykorzystaniem mikroskopu świetlnego i SEM - wykonanie dokumentacji - Kwerenda piśmiennictwa - przygotowanie do kolokwium	15	2BT_35_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Podstawy genetyki i cytogenetyki człowieka

**Kod modułu:** 2BT\_38A

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_38_01	Wyjaśnia zjawisko polimorfizmu sekwencji DNA oraz wymienia mechanizmy powstawania chorób dziedzicznych uwarunkowanych genetycznie	2BT_W02_P 2BT_W04_P	5 5
2BT_38_02	Wykazuje umiejętność określania prawdopodobieństwa ojcostwa, przeprowadzania analizy rodowodów dla cech dziedziczonych oraz oceniania ryzyka wystąpienia choroby genetycznej	2BT_W09_P	5
2BT_38_03	Potrafi objaśnić możliwość wykorzystania badań genetycznych w praktyce medycznej i sądowej oraz zna i przywołuje zasady i regulacje prawne obowiązujące w tych dziedzinach badań	2BT_U02_P 2BT_W09_P	3 3
2BT_38_04	Wykazuje znajomość metod biologii molekularnej i cytogenetyki wykorzystywanych w medycynie sądowej i nowoczesnej diagnostyce chorób genetycznych oraz dokonuje interpretacji wyników badań polimorfizmu DNA i analizy kariotypu	2BT_U03_P 2BT_U04_P 2BT_W09_P	5 5 5
2BT_38_05	Omawia zasady profilaktyki chorób genetycznie uwarunkowanych oraz rozróżnia i opisuje główne metody i kierunki ich terapii	2BT_U02_P 2BT_W02_P	5 5
2BT_38_06	Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej oraz krytycznej oceny możliwości jej praktycznego wykorzystania	2BT_K01_P 2BT_U03_P	5 5
2BT_38_07	Prezentuje nabytą wiedzę specjalistyczną w sposób zrozumiały poprzez użycie środków komunikacji werbalnej oraz multimediów	2BT_K02_P	4

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę dotyczącą zagadnień związanych wykorzystaniem badań genetycznych w praktyce medycznej i sądowej. Zapoznaje studenta z teoretycznymi podstawami genetyki, zasad dziedziczenia i metodyki badań molekularnych i cytogenetycznych. Moduł przybliży problematykę dotyczącą poradnictwa, możliwości leczenia oraz sposobów terapii chorób genetycznych oraz uświadamia studentowi potrzebę ciągłej aktualizacji wiedzy z zakresu szybko rozwijających się dziedzin nauk biologicznych i medycznych. Student zapoznaje się z regulacjami prawnymi
-------------	---

	związanymi z analizą DNA w postępowaniu cywilnym i karnym oraz podstawami opiniowania w oparciu o ekspertyzę genetyczną. Szczególny nacisk położony jest na nabywanie przez studenta umiejętności opracowywania i interpretacji wyników badań genetycznych i cytogenetycznych. Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa wiedza z zakresu genetyki i cytogenetyki klasycznej i molekularnej

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_38_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_38_01, 2BT_38_02, 2BT_38_03, 2BT_38_04, 2BT_38_05, 2BT_38_06, 2BT_38_07

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_38_fs01	wykład	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia. 2BL_28_w02	25	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	15	2BT_38_w_1
2BT_38_fs02	laboratorium	wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, rozwiązywanie zadań zaproponowanych przez prowadzącego, analiza i interpretacja uzyskanych wyników, dyskusja problemów naukowych	20	Przyswojenie wiedzy z wykładów, praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	15	2BT_38_w_1



1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Pracownia dyplomowa I

**Kod modułu:** 2BT\_03A

**1. Liczba punktów ECTS:** 8

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_03_1	Posiada aktualną, podstawową wiedzę w zakresie metodologii nauki w dziedzinie będącej przedmiotem zainteresowania oraz objaśnia możliwości jej wykorzystania w procesie tworzenia własnej pracy magisterskiej	2BT_U03_P	5
		2BT_W04_P	5
		2BT_W09_P	5
2BT_03_2	Pod kontrolą opiekuna planuje oraz wykonuje nieskomplikowane pomiary, oznaczenia i analizy z użyciem prostego sprzętu laboratoryjnego lub terenowego, a także ćwiczy umiejętność prowadzenia dokumentacji badań naukowych oraz tworzenia wniosków i konkluzji na podstawie uzyskanych wyników	2BT_U01_P	5
		2BT_U03_P	5
		2BT_W04_P	5
2BT_03_3	Z pomocą prowadzącego opracowuje pod względem statystycznym i graficznym pierwsze wyniki uzyskane w trakcie zajęć laboratoryjnych	2BT_K01_P	5
		2BT_U02_P	5
		2BT_U03_P	5
		2BT_W01_P	5
2BT_03_4	We współpracy z opiekunem wykonuje podstawowe kwerendy piśmiennictwa w zakresie studiowanej dyscypliny oraz pisze krótkie opracowania i przeglądy (także w języku angielskim) z uwzględnieniem praw własności intelektualnej/prawa autorskiego	2BT_U02_P	5
		2BT_U03_P	5
		2BT_W05_P	5
		2BT_W07_P	5
2BT_03_5	Rozwiązuje dylematy związane z wykonywaniem eksperymentów biotechnologicznych w zakresie bioetyki oraz poddaje konstruktywnej krytyce działania własne oraz innych uczestników zajęć laboratoryjnych	2BT_K02_P	5
		2BT_K04_P	5
		2BT_U04_P	3
		2BT_U06_P	5
		2BT_W08_P	5
2BT_03_6	Tłumaczy potrzebę przestrzegania zasad współpracy oraz harmonogramów i planów pracy w laboratorium; interpretuje założenia		

	Dobrej Praktyki Laboratoryjnej, BHP i pierwszej pomocy przedmedycznej oraz wdraża się do odpowiedzialności za powierzoną bazę materiałowo-sprzętową podczas przygotowywania się do wykonania pracy magisterskiej	2BT_K02_P	5
		2BT_K03_P	5
		2BT_K04_P	5
		2BT_U04_P	5
		2BT_U06_P	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł zapoznaje studenta ze specyfiką i kierunkami badań prowadzonych przez promotora. W czasie zajęć laboratoryjnych student wprowadzany jest stopniowo w poszczególne etapy procesu badawczego. Szczególną uwagę zwraca się na specyfikę metodologii badań w zakresie wybranej specjalizacji. Student uczy się różnych metod oraz ocenia ich skuteczność i wartość poznawczą. Uczy się walidacji tychże metod pod kątem ich czułości, dokładności, powtarzalności, czaso- i kosztochłonności. Pod nadzorem opiekuna ocenia możliwości wykorzystania danej metody do rozwiązania określonego problemu badawczego. Ćwiczy konstruowanie roboczych hipotez, a następnie projektuje możliwe scenariusze ich zweryfikowania. Jest wdrażany do samokontroli, planowania swoich działań w pracowni, dostosowywania się do harmonogramu prac w laboratorium, samodzielnego przygotowania bazy materiałowo-sprzętowej, systematycznego i starannego prowadzenia dziennika oznaczeń i całej dokumentacji prac prowadzonych w laboratorium. Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny dyplomowy.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z zakresu nauk przyrodniczych na poziomie umożliwiającym zrozumienie specyfiki badań danej jednostki oraz zasad, na których oparte są określone metody badawcze. Umiejętność pracy w laboratorium biotechnologicznym, m.in. obsługa prostego sprzętu laboratoryjnego lub urządzeń. Znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym zrozumienie tekstów naukowych.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_03_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_03_1, 2BT_03_2, 2BT_03_3, 2BT_03_4, 2BT_03_5, 2BT_03_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_03_fs_1	laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenie metod stosowanych w danej jednostce organizacyjnej</li> <li>- walidacja poznanych metod</li> <li>- projektowanie, prowadzenie i analiza wyników prostych doświadczeń</li> <li>- dyskusja na temat etapów procesu badawczego</li> <li>- prowadzenie dokumentacji z przeprowadzonych ćwiczeń</li> <li>- rozmowa na temat zasad pracy w laboratorium, sposobu prowadzenia dokumentacji i sporządzania raportów</li> </ul>	90	<ul style="list-style-type: none"> <li>- systematyczne śledzenie literatury fachowej z zakresu studiowanej specjalności</li> <li>- przegląd specjalistycznych materiałów, wskazanych przez prowadzącego, jako przygotowanie do wykonania ćwiczeń</li> <li>- uzupełnianie dziennika oznaczeń i dokumentacji prac</li> <li>- uzupełnienie dziennika prac laboratoryjnych</li> <li>- ukończenie raportów po każdym ćwiczeniu laboratoryjnym</li> <li>- sporządzenie sprawozdania końcowego z wszystkich ćwiczeń prowadzonych w ramach</li> </ul>	110	2BT_03_w_1

		<ul style="list-style-type: none"><li>- ćwiczenia w zakresie stawiania hipotez badawczych i projektowania sposobów ich weryfikacji</li><li>- ćwiczenie umiejętności prowadzenia hodowli (opcjonalnie)</li></ul>		laboratorium		
--	--	---	--	--------------	--	--

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Pracownia dyplomowa II

**Kod modułu:** 2BT\_04A

**1. Liczba punktów ECTS:** 8

2. Zakładane efekty uczenia się modułu				
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)	
2BT_04_1	Posiada zgłębioną wiedzę w zakresie metodologii nauki w dziedzinie właściwej dla kierunku badań jednostki, dokonuje walidacji metod oraz planuje ich wykorzystanie w procesie tworzenia własnej pracy magisterskiej	2BT_U03_P	5	
		2BT_W04_P	5	
		2BT_W09_P	5	
2BT_04_2	Planuje oraz wykonuje pomiary, oznaczenia i analizy (zgodne z głównymi nurtami badań promotora) z użyciem sprzętu laboratoryjnego lub terenowego, a także tworzy wnioski i konkluzje na podstawie uzyskanych wyników	2BT_U01_P	5	
		2BT_U03_P	5	
2BT_04_3	Samodzielnie opracowuje pod względem statystycznym i graficznym wyniki uzyskane w trakcie zajęć laboratoryjnych lub terenowych	2BT_K01_P	5	
		2BT_U02_P	5	
		2BT_U03_P	5	
		2BT_W01_P	3	
2BT_04_4	Wykonuje kwerendy piśmiennictwa w zakresie studiowanej dyscypliny, tworzy własną bazę materiałów źródłowych oraz korzystając ze zgromadzonej literatury, pisze opracowania i przeglądy z uwzględnieniem praw własności intelektualnej/ /prawa autorskiego	2BT_U02_P	5	
		2BT_U05_P	5	
		2BT_W05_P	5	
		2BT_W07_P	5	
2BT_04_5	W czasie projektowania i prowadzenia własnych badań. Jest świadom dylematów związanych z wykonywaniem eksperymentów biotechnologicznych w zakresie bioetyki oraz poddaje konstruktywnej krytyce działania własne oraz innych uczestników zajęć laboratoryjnych.	2BT_K02_P	5	
		2BT_K04_P	5	
		2BT_U04_P	3	
		2BT_U06_P	5	
		2BT_W08_P	5	
2BT_04_6	Przestrzega zasad współpracy oraz harmonogramów i planów pracy w laboratorium; stosuje się do założeń Dobrej Praktyki Laboratoryjnej, BHP i pierwszej pomocy przedmedycznej oraz jest odpowiedzialny za powierzona bazę materiałowo-sprzętową	2BT_K04_P	4	

podczas wykonania pracy magisterskiej	2BT_U04_P	5
---------------------------------------	-----------	---

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Moduł ma na celu przygotowanie studenta do zaprojektowania i przeprowadzenia badań niezbędnych do realizacji tematu badawczego stanowiącego istotę jego pracy magisterskiej. Na tym etapie wszystkie działania studenta są nadzorowane przez prowadzącego i podlegają systematycznej kontroli następczej. Student uczy się warsztatu naukowego. Opracowane zostają: cele oraz hipotezy robocze, sposób realizacji tematu, kolejność faz działań oraz warunki gromadzenia materiału badawczego, warunki prowadzenia pomiarów, analiz i oznaczeń. W trakcie zajęć student przeprowadza specjalistyczne oznaczenia używając metod właściwych dla danej jednostki badawczej. Uczy się systematycznego i rzetelnego gromadzenia i utrwalania własnych wyników a także ewidencjonowania, selekcji i segregacji danych pozyskanych z różnych źródeł. Po ukierunkowaniu przez promotora dokonuje systematycznych kwerend literaturowych w celu pozyskania fachowego i aktualnego piśmiennictwa w zakresie studiowanego tematu. Duży nacisk jest położony także na przysposobienie studenta do profesjonalnego sposobu opracowania pierwszych (wstępnych) wyników swoich oznaczeń. Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny dyplomowy.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z zakresu biologii, chemii i fizyki na poziomie umożliwiającym zrozumienie specyfiki badań danej jednostki oraz zasad, na których oparte są określone metody badawcze. Umiejętność pracy w laboratorium biologicznym, m.in. obsługa sprzętu laboratoryjnego lub urządzeń, oraz znajomość zasad pracy w laboratorium. Znajomość języka angielskiego.

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_04_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_04_1, 2BT_04_2, 2BT_04_3, 2BT_04_4, 2BT_04_5, 2BT_04_6

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_04_fs_1	laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenie metod badawczych niezbędnych do zrealizowania własnego tematu badawczego</li> <li>- konstruowanie różnych wariantów modeli doświadczalnych</li> <li>- dyskusja na temat celów własnej pracy oraz formułowanie roboczych hipotez</li> <li>- gromadzenie, selekcjonowanie, segregowanie oraz przetwarzanie danych (własnych oraz pozyskanych z innych źródeł)</li> <li>- ćwiczenie statystycznego i graficznego opracowywania wyników</li> <li>- ćwiczenia w zakresie metod pracy w laboratorium</li> <li>- założenie i prowadzenie hodowli/ uprawy (opcjonalnie)</li> </ul>	90	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kwerendy piśmiennicze w celu pozyskania fachowej literatury</li> <li>- systematyczne śledzenie najnowszej literatury z zakresu studiowanego tematu</li> <li>- uzupełnienie raportów z prac laboratoryjnych oraz sprawozdania końcowego</li> <li>- praca z wykorzystaniem edytorów tekstów, arkuszy kalkulacyjnych i edytorów graficznych</li> <li>- praca z bazami danych i oprogramowaniami specyficznymi dla użytkowanego w laboratorium sprzętu, wykorzystywanych metodyk badań lub analiz materiału zebranego w terenie</li> <li>- uzupełnienie dokumentacji z prac laboratoryjnych/hodowlanych (opcjonalnie)</li> </ul>	110	2BT_04_w_1



		- przygotowanie raportów i sprawozdania.				
--	--	--	--	--	--	--

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Pracownia dyplomowa III

**Kod modułu:** 2BT\_05A

**1. Liczba punktów ECTS:** 17

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_05_1	Identyfikuje oraz dobiera właściwe metody badawcze zgodne nurtem badań promotora oraz wykorzystuje tę wiedzę podczas wykonywania własnej pracy magisterskiej.	2BT_U01_P 2BT_W03_P 2BT_W04_P	5 5 5
2BT_05_2	Samodzielnie oraz w zespole projektuje proste modele doświadczalne, planuje oraz wykonuje pomiary, oznaczenia i analizy z użyciem specjalistycznego sprzętu laboratoryjnego lub terenowego, a także jest gotowy do zaaranżowania pracy w zespołowej.	2BT_K01_P 2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_U04_P	5 5 5 5
2BT_05_3	Korzystając z zaawansowanych technik statystycznych oraz edytorów graficznych samodzielnie dokonuje opracowania wyników uzyskanych w trakcie wykonywania pracy magisterskiej.	2BT_U02_P 2BT_U06_P 2BT_W01_P	5 5 4
2BT_05_4	Systematycznie aktualizuje własną bazę materiałów źródłowych oraz, uwzględniając prawo o własności intelektualnej/prawo autorskie, pisze sprawozdania i pracę magisterską.	2BT_K04_P 2BT_U02_P 2BT_W07_P	5 5 5
2BT_05_5	W czasie prowadzenia badań w ramach pracy magisterskiej. Jest świadom dylematów związanych z wykonywaniem eksperymentów biotechnologicznych w zakresie bioetyki oraz poddaje konstruktywnej krytyce działania własne oraz innych uczestników zajęć laboratoryjnych.	2BT_K04_P 2BT_U04_P 2BT_W08_P	5 3 5
2BT_05_6	Przestrzega zasad pracy w laboratorium; stosuje się do założeń Dobrej Praktyki Laboratoryjnej i BHP, potrafi ocenić zagrożenie oraz udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej; jest odpowiedzialny za powierzoną bazę materiałowo-sprzętową podczas wykonania pracy magisterskiej	2BT_K04_P 2BT_U04_P	5 5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Głównym założeniem modułu jest prowadzenie działań związanych z realizacją tematu pracy magisterskiej. Student prowadzi (zaprojektowane z udziałem promotora) prace zmierzające do zweryfikowania hipotez badawczych i wysunięcia racjonalnych wniosków. Jest wdrażany do samodzielnego obsługiwania specjalistycznej aparatury i urządzeń pomiarowych, a także zabezpieczenia niezbędnej bazy materiałowo-sprzętowej. Systematycznie kolekcjonuje i archiwizuje wyniki swoich prac oraz poddaje je właściwej, typowej dla studiowanej dyscypliny, analizie statystycznej i opracowaniu graficznemu. Nieprzerwanie uzupełnia własne bazy i zasoby literatury fachowej w zakresie podjętego problemu badawczego. Ważnym elementem zajęć jest przygotowanie planu rozprawy magisterskiej – przedyskutowanie jej zawartości, struktury oraz poprawności formalnej. Kończącym efektem modułu jest przedstawienie roboczych wniosków oraz jasne określenie obszarów własnej pracy w laboratorium/terenie, które wymagają weryfikacji (uzupełnienia, powtórzenia lub pominięcia). Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny dyplomowy.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza umożliwiająca zrozumienie i włączenie się w nurt badań promotora. Umiejętność obsługiwania specjalistycznych urządzeń i sprzętu w laboratorium biotechnologicznym. Ogólna znajomość zasad statystycznego oraz graficznego opracowywania danych liczbowych. Umiejętność posługiwania się edytorami tekstów, arkuszami kalkulacyjnymi i edytorami graficznymi. Znajomość języka angielskiego umożliwiająca swobodne poruszanie się w tematyce studiowanej dyscypliny.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_05_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_05_1, 2BT_05_2, 2BT_05_3, 2BT_05_4, 2BT_05_5, 2BT_05_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_05_fs_1	laboratorium	- prowadzenie doświadczeń, obserwacji i oznaczeń niezbędnych do realizacji założeń pracy magisterskiej, - systematyczne gromadzenie i przetwarzanie danych (własnych oraz pozyskanych z innych źródeł), - statystyczne i graficzne opracowywanie własnych wyników, - weryfikacja hipotez badawczych, - prowadzenie hodowli/uprawy (opcjonalnie), - przygotowanie protokołów z pomiarów, raportów i sprawozdania	150	kwerendy piśmiennicze w celu stałego uzupełniania zbiorów literatury, - systematyczne studiowanie tematu w oparciu o najnowszą literaturę fachową, - uzupełnienie obliczeń, protokołów, raportów i sprawozdań z prac laboratoryjnych, - uzupełnienie dokumentacji z prac laboratoryjnych/hodowlanych (opcjonalnie), - przygotowanie planu rozprawy magisterskiej lub opracowanie jej fragmentów (wstępu)	275	2BT_05_w_1



1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Pracownia dyplomowa IV

**Kod modułu:** 2BT\_06A

**1. Liczba punktów ECTS:** 17

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_06_1	Biegle identyfikuje oraz dobiera właściwe metody badawcze (zgodne z nurtem badań promotora) w celu rozwiązania określonego problemu naukowego oraz wykorzystuje tę wiedzę w procesie wykonywania własnej pracy magisterskiej	2BT_U01_P	5
		2BT_U03_P	5
		2BT_W04_P	5
2BT_06_2	Samodzielnie oraz w zespole projektuje modele doświadczalne, planuje oraz wykonuje pomiary, oznaczenia i analizy (zgodne z głównymi nurtami badań promotora) z użyciem specjalistycznego sprzętu laboratoryjnego, a także jest gotowy do przejęcia inicjatywy w zespole studentów	2BT_K03_P	5
		2BT_U01_P	5
		2BT_U03_P	5
		2BT_U04_P	5
2BT_06_3	Korzystając z zaawansowanych technik statystycznych samodzielnie dokonuje ostatecznego opracowania wyników uzyskanych w trakcie realizacji pracy magisterskiej oraz przygotowuje graficzną formę ich prezentacji	2BT_U01_P	5
		2BT_U02_P	5
		2BT_W01_P	5
2BT_06_4	Wykorzystując zgromadzone materiały źródłowe (również anglojęzyczne) oraz wyniki własnej pracy w laboratorium pisze pracę magisterską	2BT_K04_P	5
		2BT_U02_P	5
		2BT_W07_P	5
2BT_06_5	Prezentuje możliwości wykorzystania nabytych wiedzy, umiejętności i kompetencji w swojej działalności zawodowej; jest przygotowany do samodzielnego planowania własnej kariery zawodowej oraz zarządzania i kierowania grupą innych osób	2BT_K01_P	5
		2BT_K03_P	5
		2BT_U02_P	5
		2BT_U06_P	5
		2BT_W06_P	5
		2BT_W07_P	5
		2BT_W09_P	5

2BT_06_6	Broni własnych poglądów odnośnie konieczności stosowania się do zasad bioetyki w pracy badawczej biotechnologa; poddaje krytycznej ocenie postępowanie innych osób w tym zakresie oraz jest przygotowany do popularyzowania tychże zasad w społeczeństwie	2BT_K01_P 2BT_K04_P 2BT_U02_P 2BT_W08_P	5 5 5 5
2BT_06_7	Stosuje się do założeń Dobrej Praktyki Laboratoryjnej i zasad BHP; potrafi ocenić zagrożenie dla zdrowia i życia podczas pracy w laboratorium oraz wie jak udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej; jest odpowiedzialny za miejsce pracy i powierzony sprzęt	2BT_K04_P 2BT_U04_P	5 5

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Moduł stanowi kontynuację działań zmierzających do przygotowania oraz przedłożenia do recenzji i obrony rozprawy magisterskiej. Student, po weryfikacji dotychczasowych efektów i osiągnięć, może prowadzić uzupełniające analizy, obserwacje i oznaczenia. Wykonywana jest wnikliwa analiza wyników, ich końcowe opracowanie statystyczne a następnie przygotowywana jest ostateczna forma ich prezentacji (opracowanie zestawień, tabel, rycin, map, wykresów, diagramów, fotografii). Pod nadzorem promotora student uczy się wykorzystywania zgromadzonych materiałów źródłowych do wyjaśnienia własnych wyników badań (porównuje, zestawia i dyskutuje); dokonuje syntezy posiadanych informacji i wnioskuje na podstawie własnych wyników i informacji zaczerpniętych z literatury fachowej. Końcowym efektem modułu jest złożenie poprawnej merytorycznie oraz bezbłędnej pod względem formy i układu pracy magisterskiej stanowiąca podstawę przystąpienia do egzaminu magisterskiego. Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny dyplomowy.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza umożliwiająca włączenie się w nurt badań promotora. Umiejętność obsługiwanie specjalistycznych urządzeń i sprzętu laboratoryjnego. Dobra znajomość zasad statystycznego oraz graficznego opracowywania danych liczbowych. Umiejętność posługiwania się edytorami tekstów, arkuszami kalkulacyjnymi i edytorami graficznymi. Znajomość języka angielskiego umożliwiająca swobodne poruszanie się w tematyce studiowanej dyscypliny.

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_06_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_06_1, 2BT_06_2, 2BT_06_3, 2BT_06_4, 2BT_06_5, 2BT_06_6, 2BT_06_7
2BT_06_w_2	Zaliczenie końcowe/rozprawa magisterska	Oceniane są kreatywne podejście do procesu tworzenia pracy magisterskiej a także poprawność manuskryptu pracy magisterskiej pod względem merytorycznym i formalnym	2BT_06_1, 2BT_06_2, 2BT_06_3, 2BT_06_4, 2BT_06_6

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_06_fs_1	laboratorium	- kontynuacja doświadczeń, obserwacji i oznaczeń niezbędnych do realizacji założeń pracy magisterskiej - systematyczne gromadzenie i przetwarzanie danych - statystyczne i graficzne opracowywanie	150	uzupełnianie zbiorów literatury - systematyczne studiowanie tematu w oparciu o najnowszą literaturę fachową - uzupełnienie obliczeń i graficznych opracowań wyników - opracowanie dokumentacji z prac	275	2BT_06_w_1, 2BT_06_w_2



		wyników - kontynuacja prac laboratoryjnych - przygotowanie rozprawy magisterskiej		laboratoryjnych - przygotowanie rozprawy magisterskiej		
--	--	---	--	---	--	--

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Projekt

**Kod modułu:** 2BT\_41A

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_41_1	Identyfikuje i przeprowadza właściwą analizę problemu zawartego w Projekcie w oparciu wywiad z prowadzącym (zleceniodawcą, społeczeństwem), swoją wiedzę oraz przeszukiwanie dostępnych źródeł informacji.	2BT_K01_P 2BT_K03_P 2BT_U02_P 2BT_U05_P	4 4 4 4
2BT_41_2	Buduje zespół złożony ze studentów i umiejętnie rozdziela albo przyjmuje role i zadania.	2BT_K02_P 2BT_K04_P 2BT_U03_P 2BT_U04_P 2BT_U06_P	4 4 4 4 4
2BT_41_3	Samodzielnie proponuje i uzasadnia wybór technik i metod adekwatnych do problemu, którego przedmiotem jest Projekt.	2BT_K03_P 2BT_U01_P	4 4
2BT_41_4	Umiejętnie i z poszanowaniem pomysłów i opinii współpracowników dyskutuje możliwe rozwiązania i przewiduje scenariusze postępowania.	2BT_K03_P 2BT_K04_P 2BT_U02_P 2BT_U03_P 2BT_U04_P	4 4 4 4 4
2BT_41_5	Krytycznie ocenia możliwości efektywnego wykonania projektu w zaplanowanym czasie. Prowadzi analizę ryzyka zaproponowanego rozwiązania problemu.	2BT_K04_P 2BT_U03_P	4 4
2BT_41_6	Zespołowo przygotowuje plan i budżet projektu z uwzględnieniem oczekiwań zleceniodawcy.	2BT_K03_P	4

		2BT_K04_P	4
		2BT_U01_P	4
		2BT_U03_P	4
		2BT_U04_P	4
		2BT_U06_P	4
2BT_41_7	W sposób przedsiębiorczy realizuje projekt jednocześnie motywując współpracowników do osiągnięcia założonego celu.	2BT_K03_P	4
		2BT_K04_P	4
		2BT_U01_P	4
		2BT_U04_P	4
2BT_41_8	Rozlicza się z projektu przeprowadzając obiektywną autoocenę pracy własnej i zespołu i w zrozumiały sposób prezentując zleceniodawcy rezultaty.	2BT_K02_P	4
		2BT_K03_P	4
		2BT_K04_P	4
		2BT_U04_P	4

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	<p>Celem nadrzędnym przedmiotu jest wykształcenie kompetencji miękkich u studenta, takich jak współpraca w grupie, odpowiedzialność, samodzielność, umiejętność negocjacji, kreatywność i przedsiębiorczość. Student, realizując projekt ćwiczy zasady rządzące realizacją projektu: od pomysłu na badania lub otrzymania zlecenia zewnętrznego, przez zaplanowanie, realizację, analizę uzyskanych wyników, po podsumowanie rezultatów z możliwością promocji uzyskanych wyników. Celami wspólnymi przedmiotu są zadania wpływające na wyrobienie u studentów prawidłowych nawyków projektowych takich jak:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1/zrozumienie problemu zawartego w projekcie i zaproponowanie sposobu jego realizacji w zależności od tego, czy projekt ma być innowacyjny czy ma tylko spełnić wymagania zleceniodawcy</li> <li>2/przygotowanie planu z uwzględnieniem poprawności jakościowej i ilościowej planowanych badań,</li> <li>3/realizacja projektu z uwzględnieniem podziału obowiązków między uczestników projektu,</li> <li>4/interpretacja uzyskanych wyników i ich analiza,</li> <li>5/podejmowanie działań związanych z promocją uzyskanych wyników.</li> </ol> <p>Przewiduje się podział zajęć na kilka bloków zajęciowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1/planowanie – przygotowanie podstaw teoretycznych i budżetu projektu</li> <li>2/realizacja – realizacja projektu zgodnie z harmonogramem;</li> <li>3/analiza i wnioski – podział pracy nad opracowywaniem i analizą wyników;</li> <li>4/podsumowanie i promocja na forum publicznym rozwiązania problemu zawartego w projekcie.</li> </ol> <p>Celem spełnienia przez każdego ze studentów zakładanych efektów uczenia przedmiot realizowany będzie w grupach maksimum ośmioosobowych. Przedmiot obligatoryjny</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Zaliczony przedmiot Zarządzanie projektami

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_41_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_41_1, 2BT_41_2, 2BT_41_3, 2BT_41_4,

			2BT_41_5, 2BT_41_6, 2BT_41_7, 2BT_41_8
--	--	--	---

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_41_fs_1	konwersatorium	Spotkanie ze zleceniodawcą projektu (w tej roli wystąpi opiekun projektu) w celu zgromadzenia jak największej ilości danych odnośnie celu i oczekiwań względem zleceniobiorcy (zespół studencki) oraz spotkania prezentujące zaproponowane rozwiązania (dyskusja czy oczekiwania zostaną spełnione i czy zleceniodawca je sfinansuje)	10	Przygotowanie do spotkań w zespole, czytanie zalecanej literatury, samodoskonalenie	10	2BT_41_w_1
2BT_41_fs_2	laboratorium	Samodzielna realizacja poszczególnych elementów projektu z opiekunem zespołu jako moderatorem.	35	Przygotowanie do spotkań w zespole, czytanie zalecanej literatury, samodoskonalenie	35	2BT_41_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Projekt tutorski II

**Kod modułu:** 2BT\_44A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_44_1	Zna zaawansowane metody i techniki stosowane w badaniach z zakresu biotechnologii oraz przytacza przykłady i opisuje wykorzystanie technicznych i technologicznych aspektów biotechnologii	2BT_W01_P 2BT_W02_P	5 5
2BT_44_2	Ma potrzebę stałego aktualizowania wiedzy, wykazuje otwartość poznając kierunki dalszego uczenia się prowadzące do zaplanowania ścieżki kariery	2BT_U02_P 2BT_U03_P	5 5
2BT_44_3	Potrafi samodzielnie wykonać powierzone mu zadania. Wykazuje poszanowanie dla własnej pracy i pracy innych osób.	2BT_K01_P 2BT_U02_P 2BT_U06_P	5 5 5
2BT_44_4	Realizuje projekt tutorski, wykorzystując dostępne źródła informacji.	2BT_K01_P 2BT_K04_P 2BT_U02_P	5 5 5

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Zajęcia indywidualne prowadzone w konwencji 1 student-1 tutor. Student realizuje ścieżkę indywidualnego rozwoju pod okiem certyfikowanego opiekuna/tutora. W toku pracy realizuje projekt pod kątem swoich zainteresowań, które mogą wykraczać poza ramy objęte programem studiów. Dla specjalności Biotechnologia środowiska oraz Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Pozytywna akceptacja tutora na podstawie rozmowy kwalifikacyjnej

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_44_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	

			2BT_44_1, 2BT_44_2, 2BT_44_3, 2BT_44_4
--	--	--	---

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_44_fs_1	tutoring	Spotkania tutorskie realizowane poprzez dyskusję i wspólną pracę.	30	Przygotowanie do spotkań, czytanie zalecanej literatury, samodoskonalenie	20	2BT_44_w_1



1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Selected problems of pharmacology

**Kod modułu:** 2BT\_56A

**1. Liczba punktów ECTS:** 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_56_1		2BT_W02_P	5
2BT_56_2		2BT_U02_P	4
2BT_56_3		2BT_U05_P	5
2BT_56_4		2BT_K01_P	4
2BT_56_5		2BT_U03_P	4
2BT_56_6		2BT_U01_P	5
2BT_56_7		2BT_U06_P	3

3. Opis modułu	
Opis	Dla studentów z programu ERASMUS
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_56_w_1	Zaliczenie	Jak w sylabusie	2BT_56_1, 2BT_56_2, 2BT_56_3, 2BT_56_4, 2BT_56_5, 2BT_56_6, 2BT_56_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_56_fs_1	laboratorium		5		5	2BT_56_w_1
2BT_56_fs_2	konwersatorium		10		10	2BT_56_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Seminarium dyplomowe I

**Kod modułu:** 2BT\_07A

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_07_1	Zna, opisuje i wyjaśnia znaczenie zaawansowanych technik i narzędzi w badaniach zjawisk przyrodniczych.	2BT_W02_P 2BT_W09_P	5 5
2BT_07_2	Rozumie kluczowe znaczenie pracy doświadczalnej w biotechnologii, zna i potrafi zdefiniować i opisać znaczenie analiz molekularnych w badaniach biotechnologicznych.	2BT_U02_P 2BT_U06_P 2BT_W09_P	5 5 5
2BT_07_3	Wyszukuje i interpretuje literaturę naukową, w tym w języku angielskim, w zakresie wybranego problemu badawczego. Demonstruje potrzebę stałego aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii oraz nauk pokrewnych.	2BT_U02_P 2BT_U05_P	5 5
2BT_07_4	Kształtuje i doskonali zdolności autoprezentacji i dyskusji naukowej.	2BT_K01_P 2BT_K02_P 2BT_K03_P 2BT_K04_P	5 5 5 5
2BT_07_5	Rozumie znaczenie badań naukowych w kontekście prawodawstwa dotyczącego ochrony własności intelektualnej.	2BT_W07_P	5
2BT_07_6	Jest świadomy kosztowności badań w naukach eksperymentalnych i zna podstawowe mechanizmy ich finansowania.	2BT_K04_P 2BT_W06_P 2BT_W07_P	5 5 5

3. Opis modułu	
Opis	Celem przedmiotu jest doskonalenie studenta w samodzielnym opracowywaniu tematów związanych z kierunkiem badań promotora pracy dyplomowej, ze szczególnym naciskiem na metodykę badań i w oparciu o krytyczną analizę najnowszej literatury przedmiotu; wygłoszenie prezentacji oraz udział w dyskusji naukowej na temat przedstawionych zagadnień; poszerzenie wiedzy teoretycznej w zakresie podstawowych metod badawczych; przegląd

	literatury światowej z zakresu aktualnych zagadnień w naukach przyrodniczych; samodzielne opracowywanie wybranych zagadnień oraz przygotowanie prezentacji lub posteru w programie Power Point; doskonalenie umiejętności prezentowania i dyskusowania zagadnień naukowych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Zainteresowanie profilem badawczym promotora. Pozytywny wynik rozmowy kwalifikacyjnej oceniającej opanowanie wiedzy oraz umiejętności praktycznych z zakresu nauk przyrodniczych, umożliwiające maksymalnie samodzielne wykonanie projektu magisterskiego oraz przygotowanie pracy magisterskiej. Znajomość języka angielskiego w stopniu pozwalającym na efektywne korzystanie z anglojęzycznej literatury specjalistycznej.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_07_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_07_1, 2BT_07_2, 2BT_07_3, 2BT_07_4, 2BT_07_5, 2BT_07_6

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_07_fs_1	seminarium	Prezentacja i dyskusja nad przedstawionym referatem lub posterem. Możliwość konsultacji: Praca pod nadzorem prowadzącego, dobór i analiza literatury.	30	Wyszukiwanie i analiza literatury fachowej, przygotowanie prezentacji lub posteru. Przygotowanie listy zagadnień do omówienia w trakcie konsultacji	45	2BT_07_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Seminarium dyplomowe II

**Kod modułu:** 2BT\_08A

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_08_1	Prezentuje najnowsze osiągnięcia z zakresu biotechnologii roślin i mikroorganizmów.	2BT_W01_P	5
		2BT_W02_P	5
		2BT_W03_P	5
		2BT_W05_P	5
2BT_08_2	Rozumie kluczowe znaczenie pracy doświadczalnej w biotechnologii i potrafi zdefiniować i opisać znaczenie analiz molekularnych w badaniach biotechnologicznych.	2BT_K01_P	5
		2BT_U01_P	5
		2BT_U02_P	5
		2BT_U03_P	5
		2BT_W04_P	5
2BT_08_3	Wyszukuje i interpretuje literaturę naukową, w tym w języku angielskim, w zakresie wybranego problemu biotechnologicznego. Demonstruje potrzebę stałego aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii oraz nauk pokrewnych.	2BT_U02_P	5
		2BT_U05_P	5
2BT_08_4	Kształtuje i doskonali personalne zdolności autoprezentacji i dyskusji naukowej.	2BT_K01_P	5
		2BT_K02_P	5
		2BT_K03_P	5
		2BT_K04_P	5
2BT_08_5	Rozumie znaczenie badań naukowych w kontekście prawodawstwa dotyczącego ochrony własności intelektualnej.	2BT_W07_P	5
2BT_08_6	Jest świadom kosztowności badań w naukach eksperymentalnych i zna podstawowe mechanizmy ich finansowania.	2BT_K04_P	5
		2BT_W06_P	5
		2BT_W07_P	5

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Przedmiot jest kontynuacją i poszerzeniem działań realizowanych w ramach seminarium dyplomowego I. Celem przedmiotu jest doskonalenie studenta w samodzielnym opracowaniu tematów związanych z kierunkiem i problematyką badań promotora w oparciu o krytyczną analizę najnowszej literatury przedmiotu; wygłoszenie prezentacji oraz udział w dyskusji naukowej na temat przedstawionych zagadnień badawczych; poszerzenie wiedzy teoretycznej w zakresie problematyki badawczej, ze szczególnym naciskiem na profil badawczy promotora; przegląd literatury światowej z zakresu aktualnych zagadnień biotechnologii; samodzielne opracowywanie wybranych zagadnień na seminarium oraz przygotowanie posteru lub prezentacji w programie Power Point; dalsze doskonalenie umiejętności prezentowania i dyskusowania zagadnień naukowych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Zaliczenie seminarium dyplomowego I u promotora pracy dyplomowej. Zainteresowanie profilem badawczym promotora. Znajomość języka angielskiego w stopniu pozwalającym na korzystanie z anglojęzycznej literatury specjalistycznej.

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_08_w1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_08_1, 2BT_08_2, 2BT_08_3, 2BT_08_4, 2BT_08_5, 2BT_08_6

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_08_fs1	seminarium	Prezentacja i dyskusja nad przedstawionym referatem lub posterem. Możliwość konsultacji: Praca pod nadzorem prowadzącego; dobór i analiza literatury; dyskusja nad problemami zgłaszanymi przez studenta.	30	Wyszukiwanie i analiza literatury fachowej, przygotowanie prezentacji lub posteru.	45	2BT_08_w1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Seminarium dyplomowe III

**Kod modułu:** 2BT\_09A

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_09_1	W dojrzały sposób opisuje i wyjaśnia złożone problemy z zakresu nauk przyrodniczych.	2BT_U02_P	5
		2BT_U03_P	5
		2BT_W01_P	5
		2BT_W02_P	5
		2BT_W03_P	5
		2BT_W05_P	5
2BT_09_2	Prezentuje i dyskutuje najnowsze osiągnięcia z zakresu biotechnologii roślin i mikroorganizmów, w tym przegląd literatury własnej pracy magisterskiej, w postaci wystąpień publicznych w języku polskim.	2BT_K01_P	5
		2BT_U02_P	5
		2BT_U05_P	5
		2BT_W09_P	5
2BT_09_3	Kształtuje i doskonali umiejętności prezentacji i dyskusji naukowej na wybrany temat w języku polskim i angielskim.	2BT_K01_P	5
		2BT_K02_P	5
		2BT_K03_P	4
		2BT_K04_P	5
2BT_09_4	Wyszukuje i interpretuje literaturę naukową, w tym w języku angielskim, w kontekście przygotowywanej pracy magisterskiej.	2BT_K01_P	5
		2BT_K02_P	5
		2BT_K03_P	5
		2BT_K04_P	5
		2BT_U02_P	5
		2BT_U05_P	5

2BT_09_5	Demonstruje potrzebę stałego aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii oraz nauk pokrewnych.	2BT_K02_P 2BT_U02_P 2BT_U06_P 2BT_W09_P	5 5 5 5
2BT_09_6	Rozumie znaczenie badań naukowych w kontekście prawodawstwa dotyczącego ochrony własności intelektualnej, wykazuje poszanowanie dla pracy własnej oraz dla pracy innych ludzi.	2BT_K03_P 2BT_K04_P 2BT_W07_P	5 5 5
2BT_09_7	Jest świadom kosztowności badań w naukach eksperymentalnych i zna podstawowe mechanizmy ich finansowania.	2BT_K03_P 2BT_W06_P 2BT_W07_P	5 5 5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Przedmiot jest kontynuacją i poszerzeniem działań realizowanych w trakcie seminarium dyplomowego I i II. Celem przedmiotu jest dalsze, zaawansowane, doskonalenie studenta w samodzielnym opracowaniu zagadnień naukowych związanych z kierunkiem badań promotora, ze szczególnym naciskiem na przygotowanie, wygłoszenie i przedyskutowanie referatu obejmującego przegląd literatury z zakresu własnej pracy magisterskiej; poszerzenie wiedzy teoretycznej w zakresie problemów i metod badawczych związanych z realizowanym projektem magisterskim; samodzielne opracowywanie wybranego zagadnienia seminaryjnego oraz przygotowanie prezentacji w programie Power Point w języku polskim lub angielskim; doskonalenie umiejętności prezentowania i dyskusowania zagadnień naukowych zarówno w języku polskim, jak i angielskim.
<b>Wymagania wstępne</b>	Zaliczenie seminarium dyplomowego II u promotora pracy dyplomowej. Wiedza umożliwiająca zrozumienie i włączenie się w nurt badań związanych z zainteresowaniami naukowymi promotora. Znajomość języka angielskiego w stopniu pozwalającym na korzystanie z anglojęzycznej literatury specjalistycznej oraz na uczestniczenie w dyskusji naukowej prowadzonej w tym języku. Rozpoczęty projekt magisterski.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_09_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_09_1, 2BT_09_2, 2BT_09_3, 2BT_09_4, 2BT_09_5, 2BT_09_6, 2BT_09_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_09_fs_1	seminarium	Prezentacja i dyskusja nad referatem przedstawionym w języku polskim lub angielskim. Możliwość konsultacji: Praca pod nadzorem prowadzącego, dobór i analiza literatury.	30	Wyszukiwanie i analiza literatury fachowej w języku angielskim i polskim, przygotowanie prezentacji lub posteru.	45	2BT_09_w_1



1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Seminarium dyplomowe IV

**Kod modułu:** 2BT\_10A

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_10_1	W dojrzały sposób opisuje i wyjaśnia złożone problemy z zakresu nauk przyrodniczych.	2BT_U02_P 2BT_U03_P 2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P 2BT_W05_P	5 5 5 5 5 5
2BT_10_2	Prezentuje i dyskutuje najnowsze osiągnięcia z zakresu biotechnologii roślin i mikroorganizmów, w tym przegląd literatury własnej pracy magisterskiej, w postaci wystąpień publicznych w języku polskim.	2BT_K01_P 2BT_U02_P 2BT_U05_P 2BT_W09_P	5 5 5 5
2BT_10_3	Wyszukuje i interpretuje pozycje literaturowe, w tym w języku angielskim, w kontekście przygotowywanej pracy magisterskiej.	2BT_K01_P 2BT_K02_P 2BT_K03_P 2BT_K04_P	5 5 5 5
2BT_10_4	Demonstruje potrzebę stałego aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii oraz nauk pokrewnych.	2BT_K02_P 2BT_U02_P 2BT_U06_P 2BT_W09_P	5 5 5 5
2BT_10_5	Rozumie znaczenie badań naukowych w kontekście prawodawstwa dotyczącego ochrony własności intelektualnej, wykazuje poszanowanie dla pracy własnej oraz dla pracy innych ludzi.	2BT_K03_P 2BT_K04_P	5 5

		2BT_W07_P	5
2BT_10_6	Jest świadom kosztowności badań w naukach eksperymentalnych i zna podstawowe mechanizmy ich finansowania.	2BT_K03_P 2BT_W06_P 2BT_W07_P	5 5 5
2BT_10_7	Kształtuje i doskonali umiejętności prezentacji i dyskusji naukowej na wybrany temat w języku polskim i angielskim.	2BT_K01_P 2BT_K02_P 2BT_K03_P 2BT_K04_P	5 5 5 5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Przedmiot jest kontynuacją oraz zwieńczeniem działań realizowanych w ramach seminarium dyplomowego I-III. Celem przedmiotu jest zaawansowane doskonalenie studenta w samodzielnym opracowaniu zagadnień naukowych związanych z kierunkiem i problematyką badań promotora, ze szczególnym naciskiem na przygotowanie, wygłoszenie i przedyskutowanie referatu z zakresu metodyki, wyników, dyskusji oraz wniosków płynących z przygotowanej przez studenta pracy magisterskiej; wygłoszenie autoreferatu pracy magisterskiej; poszerzenie wiedzy teoretycznej w zakresie problemów i metod badawczych związanych z finalizowanym projektem magisterskim; samodzielne opracowywanie wybranego zagadnienia seminaryjnego oraz przygotowywanie prezentacji w programie Power Point w języku polskim lub angielskim; doskonalenie umiejętności prezentowania i dyskusowania zagadnień naukowych w języku polskim lub angielskim.
<b>Wymagania wstępne</b>	Zaliczenie seminarium dyplomowego III u promotora pracy dyplomowej. Zaawansowana wiedza związana z nurtem badań promotora pracy. Znajomość języka angielskiego w stopniu pozwalającym na korzystanie z anglojęzycznej literatury specjalistycznej oraz na aktywny udział w dyskusji naukowej prowadzonej w tym języku. Zaawansowany projekt magisterski.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_10_w1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_10_1, 2BT_10_2, 2BT_10_3, 2BT_10_4, 2BT_10_5, 2BT_10_6, 2BT_10_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_10_fs1	seminarium	Prezentacja i dyskusja nad referatem (autoreferatem) przedstawionym w języku polskim lub angielskim. Możliwość konsultacji: Praca pod nadzorem prowadzącego, dobór i analiza literatury.	30	Wyszukiwanie i analiza literatury fachowej w języku angielskim i polskim, przygotowanie prezentacji lub posteru.	45	2BT_10_w1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Skaningowa mikroskopia elektronowa dla biotechnologów

**Kod modułu:** 2BT\_37A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_37_1	Ma wiedzę na temat historii mikroskopii elektronowej, budowy i funkcjonowania najważniejszych części skaningowego mikroskopu elektronowego.	2BT_W01_P 2BT_W03_P	3 3
2BT_37_2	Zna i potrafi zaproponować właściwą technikę utrwalania i przygotowania różnych prób biologicznych na potrzeby analiz w SEM.	2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_W04_P	5 5 5
2BT_37_3	Potrafi interpretować uzyskane wyniki obserwacji badanego materiału w SEM oraz na podstawie uzyskanej wiedzy i piśmiennictwa poprawnie je komentować.	2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_W04_P	5 5 5
2BT_37_4	Opracowuje oraz prezentuje wyniki i zagadnienie naukowe w formie multimedialnej z wykorzystaniem podstawowego oprogramowania komputerowego i innych narzędzi informatycznych. Kształtuje i doskonali personalne zdolności autoprezentacji i dyskusji naukowej.	2BT_K01_P 2BT_U02_P 2BT_U06_P	5 5 4
2BT_37_5	Zna zagrożenia wynikające z użytkowania aparatury badawczej i zastosowanej metody. Przestrzega zasad pracy w laboratorium oraz dba o bezpieczeństwo pracy własnej i innych. Szanuje powierzony sprzęt laboratoryjny.	2BT_K04_P	5

3. Opis modułu	
Opis	Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę dotyczącą skaningowej mikroskopii elektronowej jako metody analitycznej oraz wprowadza podstawowe terminy i definicje związane z technikami analizy materii organicznej. Moduł zapoznaje studenta z podstawowymi zagadnieniami analizy materii, tkanek, organów i organizmów. W trakcie konwersatoriów i laboratorium studenci zapoznają się z historią zastosowania SEM w badaniach biologicznych, metodami utrwalania i przygotowania prób biologicznych i analizy z wykorzystaniem różnych technik (niska próżnia, ultra próżnia, cryo-SEM). Moduł przygotowuje studenta do samodzielnego opracowania tematów związanych analizą materii organicznej. Rozwija umiejętności interpretacji wyników badań, wnioskowania oraz nabycia sprawności w posługiwaniu się metodami badawczymi. Dodatkowym aspektem będzie możliwość analiz i

	dokumentacji materiału wykorzystywanego w trakcie prac na pracę magisterską. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z zakresu biologii, fizyki i chemii.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_37_fs_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_37_1, 2BT_37_2, 2BT_37_3, 2BT_37_4, 2BT_37_5

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_37_fs_1	konwersatorium	- Wprowadzenie do zagadnień przez prowadzącego, - prezentacje uzyskanych wyników	9	- Wykorzystanie dostępnego piśmiennictwa, - poszerzenie i utrwalenie wiedzy z laboratoriów	9	2BT_37_fs_1
2BT_37_fs_2	laboratorium	- Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem aparatury i preparatów - Praca w grupach pod opieką prowadzącego; - prowadzenie dokumentacji z przeprowadzonych obserwacji;	21	- Praca z podręcznikami, instrukcją wykonania ćwiczeń - wykonanie dokumentacji - Kwerenda piśmiennictwa - przygotowanie do kolokwium	11	2BT_37_fs_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Stres abiotyczny a wzrost i produktywność roślin

**Kod modułu:** 2BT\_23A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_23_1	Wyróżnia i definiuje rodzaje stresów abiotycznych oraz przedstawia zastosowanie biotechnologii w celu ograniczenia efektów stresu.	2BT_U02_P 2BT_W02_P	5 5
2BT_23_2	Opisuje wpływ stresu wywołanego światłem widzialnym, UV, temperaturą, deficytem wody lub zasoleniem na wzrost, metabolizm i produktywność roślin.	2BT_K01_P 2BT_W03_P	5 2
2BT_23_3	Przedstawia sposób powstawania reaktywnych form tlenu w wyniku stresu abiotycznego oraz ich wpływu na funkcjonowanie roślin.	2BT_K02_P 2BT_U02_P 2BT_W01_P	3 5 3
2BT_23_4	Potrafi zastosować poznane metody i wykorzystać wiedzę do oceny stopnia stresu abiotycznego.	2BT_K02_P 2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_W03_P	3 3 3 5

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł „Stres abiotyczny a wzrost i produktywność roślin” przekazuje studentowi specjalistyczną wiedzę, dotyczącą, stresów abiotycznych i ich wpływu na produktywność roślin, oddziaływania stresów (temperatura, deficyt wody, światło widzialne, UV, zasolenie) na wzrost i stan fizjologiczny roślin. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z botaniki i fizjologii roślin na poziomie licencjatu.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_23_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_23_1, 2BT_23_2, 2BT_23_3, 2BT_23_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_23_fs_1	wykład	Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych	10	Opanowanie materiału z wykładów i praca z podręcznikami wskazanymi przez prowadzących zajęcia.	10	2BT_23_w_1
2BT_23_fs_2	laboratorium	Praca w laboratorium elektrofizjologicznym, przeprowadzanie pomiarów metodą elektrofizjologii klasycznej, obserwacja pomiarów techniką patch-clamp i analiza uzyskanych wyników.	20	Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie literatury. Przygotowanie sprawozdań.	10	2BT_23_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Techniki histochemiczne i immunohistochemiczne

**Kod modułu:** 2BT\_24A

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_24_01	Posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą technik histochemicznych wykorzystywanych w analizie tkanek roślinnych i zwierzęcych	2BT_U01_P 2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W04_P 2BT_W09_P	4 4 4 4 4
2BT_24_02	Wykazuje znajomość najnowszych technik analizy tkanek	2BT_W02_P 2BT_W04_P 2BT_W09_P	5 4 4
2BT_24_03	Klasyfikuje i zbiera dane w trakcie wykonywania reakcji histo- oraz immunohistochemicznych	2BT_U02_P 2BT_U03_P	4 4
2BT_24_04	Stosuje zaawansowane techniki analizy tkanek roślinnych i zwierzęcych	2BT_U01_P 2BT_W04_P	3 4
2BT_24_05	Samodzielnie przeprowadza barwienia histo- oraz immunohistochemiczne z pomocą prowadzącego	2BT_U01_P 2BT_U03_P	3 3
2BT_24_06	Dokonyuje interpretacji danych oraz wyników przeprowadzonych reakcji	2BT_K02_P 2BT_U03_P 2BT_U06_P	3 3 3
2BT_24_07	Potrafi posługiwać się zasadami wnioskowania przy rozwiązywaniu problemów związanych z analizą tkanek	2BT_K02_P 2BT_U06_P	4 4

2BT_24_08	Ocenia zastosowanie praktyczne poznanych metod histochemicznych	2BT_U06_P	3
-----------	---	-----------	---

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł zapoznaje studenta z dokładną klasyfikacją metod histo- oraz immunohistochemicznych wykorzystywanych w laboratoriach, wprowadza terminologię oraz opis charakterystyki poszczególnych metod, a także zasady przeprowadzania poszczególnych reakcji wraz z doбором odpowiednich parametrów. Student uczy się przygotowania tkanek zarówno roślinnych, jak i zwierzęcych do analizy histo- oraz immunohistochemicznej, zdobywa umiejętność samodzielnego wykonywania reakcji histochemicznych, uczy się identyfikacji badanych struktur, a także doskonali umiejętność interpretacji wyników przeprowadzonych reakcji. Moduł zapoznaje w stopniu zaawansowanym studenta z pracą mikroskopu fluorescencyjnego oraz transmisyjnego elektronowego. Dla specjalności Biotechnologia środowiska jest to przedmiot fakultatywny-dyplomowy. Dla specjalności Biotechnologia roślin jest to przedmiot fakultatywny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z zakresu histologii oraz biologii komórki

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_24_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_24_01, 2BT_24_02, 2BT_24_03, 2BT_24_04, 2BT_24_05, 2BT_24_06, 2BT_24_07, 2BT_24_08

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_24_fs01	wykład	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia.	10	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	10	2BT_24_w_1
2BT_24_fs02	laboratorium	Praca pod nadzorem prowadzącego – przeprowadzenie określonych reakcji histochemicznych i immunohistochemicznych umożliwiających analizę tkanek roślinnych i zwierzęcych wg protokołów dostarczonych przez prowadzącego; obserwacja mikroskopowa wykonanych samodzielnie preparatów, omówienie i udokumentowanie wyników obserwacji (notatka, rysunek), dyskusja Laboratorium prowadzone z wykorzystaniem mikroskopu świetlnego, fluorescencyjnego oraz transmisyjnego elektronowego	50	Przyswojenie wiedzy przekazanej przez prowadzącego; przygotowanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z notatek wykonywanych podczas zajęć, praca z podręcznikiem	30	2BT_24_w_1



1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Teorie starzenia i śmierć komórkowa

**Kod modułu:** 2BT\_34A

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_34_1	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą procesów molekularnych prowadzących do postępowej akumulacji uszkodzeń wewnątrzkomórkowych.	2BT_W01_P	3
		2BT_W02_P	3
		2BT_W03_P	4
2BT_34_2	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą przyczyn i przebiegu procesów programowanej i nefizjologicznej śmierci komórkowej.	2BT_U06_P	4
		2BT_W02_P	3
		2BT_W03_P	4
2BT_34_3	Posiada wiedzę na temat hipotez dotyczących starzenia się komórek i organizmów.	2BT_W02_P	3
		2BT_W03_P	4
2BT_34_4	Dostrzega konieczność ustawicznego pogłębiania wiedzy w zakresie starzenia się i śmierci komórkowej.	2BT_K02_P	5
		2BT_U06_P	4
		2BT_W05_P	5
		2BT_W08_P	5
2BT_34_5	Dyskutuje możliwości wykorzystania zdobytej wiedzy w praktyce żywienia.	2BT_K01_P	5
		2BT_U02_P	4
		2BT_U04_P	5
		2BT_W09_P	5

**3. Opis modułu**

Opis	Moduł Teorii starzenia i śmierci komórkowej zaznajomi studenta z przebiegiem procesów skutkujących postępującą akumulacją uszkodzeń w komórkach, tkankach i organizmach prowadzących do ich starzenia się i śmierci. Student nabędzie też wiedzę o mechanizmach inicjujących i przebiegu
------	--

	programowanej i niefizjologicznej śmierci komórkowej. Nabędzie wiedzę na temat mechanizmów zabezpieczających przed przedwczesnym starzeniem się. Pozyskana wiedza pozwoli studentowi m. in. na poznanie związków między metabolizmem komórkowym a procesami starzenia się i śmierci oraz unaoczní mu złożoność procesów starzenia się i odnowy na poziomie komórki i organizmu.
<b>Wymagania wstępne</b>	Zalecane: realizacja efektów kształcenia z modułu dotyczącego biologii komórki.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_34_w1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_34_1, 2BT_34_2, 2BT_34_3, 2BT_34_4, 2BT_34_5

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>					
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>	
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
2BT_34_fs1	konwersatorium	Dyskusja moderowana przez prowadzącego na zadane zagadnienia związane ze starzeniem się organizmów i śmiercią komórkową.	30	Samodzielne przyswojenie wiedzy niezbędnej do dyskusji w czasie konwersatoriów: Praca z podstawową, zalecaną w sylabusie literaturą przedmiotu w tym również literaturą uzupełniającąposzerzającą i systematyzującą wiedzę.	20 2BT_34_w1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Ultrastruktura komórki eukariotycznej

**Kod modułu:** 2BT\_42A

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_42_01	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą budowy ultrastrukturalnej komórek eukariotycznych	2BT_W01_P	4
2BT_42_02	Klasyfikuje typowe organelle komórkowe w komórkach roślinnych i zwierzęcych oraz potrafi wyjaśnić związki między budową danej struktury komórkowej a jej funkcją	2BT_U02_P 2BT_W01_P 2BT_W04_P	4 4 4
2BT_42_03	Posiada wiedzę na temat technik przygotowujących materiał biologiczny do badań w mikroskopie elektronowym oraz zasad działania mikroskopu elektronowego.	2BT_W04_P	4
2BT_42_04	Stosuje techniki preparatyki odpowiedniej dla mikroskopii elektronowej i posługuje się mikroskopem elektronowym	2BT_U01_P 2BT_U03_P	3 3
2BT_42_05	Rozróżnia obserwowane struktury wewnątrzkomórkowe.	2BT_U03_P	3
2BT_42_06	Dostrzega konieczność ustawicznego pogłębiania wiedzy w zakresie ultrastruktury komórki	2BT_K01_P 2BT_U06_P	3 3
2BT_42_07	Dyskutuje możliwości wykorzystania poznanych technik mikroskopowych w biologii, biotechnologii i dziedzinach pokrewnych	2BT_K02_P 2BT_K03_P	3 3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł „Ultrastruktura komórki eukariotycznej” zaznajomi studenta z budową i zasadą działania mikroskopu elektronowego. Student pozna podstawy preparatyki materiału biologicznego do badań w mikroskopie elektronowym. Nabędzie wiedzę na temat budowy ultrastrukturalnej poszczególnych elementów komórki zwierzęcej i roślinnej. Posiędzie umiejętności analizy i ultrastruktury komórek eukariotycznych i dokona identyfikacji podstawowych struktur komórkowych w analizowanych preparatach. Pozyskana wiedza pozwoli studentowi na poznanie związków między ultrastrukturą a funkcją poszczególnych elementów komórkowych oraz unaoczní mu złożoność budowy komórki eukariotycznej
-------------	---

<b>Wymagania wstępne</b>	Zalecane: realizacja efektów kształcenia z modułu dotyczącego biologii komórki
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2BT_42_w02	Egzamin	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_42_01, 2BT_42_02, 2BT_42_03, 2BT_42_06, 2BT_42_07
2BT_42_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_42_01, 2BT_42_02, 2BT_42_03, 2BT_42_04, 2BT_42_05, 2BT_42_06, 2BT_42_07

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2BT_42_fs_1	wykład	Wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje multimedialne ilustrujące omawiane zagadnienia.	5	Samodzielne przyswojenie wiedzy: Praca z podstawową, zalecaną w sylabusie literaturą przedmiotu w tym również literaturą uzupełniającą- poszerzającą i systematyzującą wiedzę	20	2BT_42_w02
2BT_42_fs_2	laboratorium	Praca pod kierunkiem prowadzącego – nabycie praktycznych umiejętności przygotowania materiału biologicznego i analizy ultrastruktury komórki roślinnej i zwierzęcej. Obserwacja preparatów w transmisyjnym mikroskopie elektronowym, omówienie i udokumentowanie wyników obserwacji (notatka, rysunek), dyskusja.	40	Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu.	25	2BT_42_w_1

1.	Nazwa kierunku	biotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Zarządzanie projektem

**Kod modułu:** 2BT\_40A

**1. Liczba punktów ECTS:** 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BT_40_1	Ustala zakres i cel projektu. Samodzielnie proponuje i uzasadnia wybór technik i metod adekwatnych do problemu, którego przedmiotem jest Projekt.	2BT_K01_P 2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_W02_P	4 4 4 4
2BT_40_2	Buduje zespół złożony ze studentów i umiejętnie rozdziela albo przyjmuje role i zadania.	2BT_K03_P 2BT_U04_P	4 4
2BT_40_3	Umiejętnie i z poszanowaniem pomysłów i opinii współpracowników dyskutuje możliwe rozwiązania i przewiduje scenariusze postępowania.	2BT_K03_P 2BT_U04_P	4 4
2BT_40_4	Krytycznie ocenia możliwości efektywnego wykonania projektu w zaplanowanym czasie. Prowadzi analizę ryzyka zaproponowanego rozwiązania problemu oraz określa kamienie milowe i mierzalne wskaźniki projektu.	2BT_U04_P	4
2BT_40_5	Zespołowo przygotowuje budżet projektu z uwzględnieniem oczekiwań zleceniodawcy.	2BT_U04_P 2BT_W06_P 2BT_W07_P	4 4 4
2BT_40_6	W sposób przedsiębiorczy realizuje projekt oraz wdraża działania kontrolno-koordynacyjne dotyczące realizacji projektu, jednocześnie motywując współpracowników do osiągnięcia założonego celu.	2BT_K03_P 2BT_U02_P 2BT_U04_P	4 4 4
2BT_40_7	Rozlicza się z projektu przeprowadzając obiektywną autoocenę pracy własnej i zespołu i w zrozumiały sposób prezentując zleceniodawcy rezultaty.	2BT_K02_P 2BT_K04_P 2BT_U04_P	4 4 4

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	<p>Celem nadrzędnym przedmiotu jest wykształcenie kompetencji miękkich u Studenta (w zależności od pełnionych funkcji – Kierownika Projektu, Członka zespołu, Wykonawcy), takich jak łatwość komunikacji, skuteczne motywowanie, rozwiązywanie problemów w zespole, współpraca w grupie, odpowiedzialność, samodzielność, umiejętność negocjacji, kreatywność i przedsiębiorczość. Student ćwiczy zasady rządzące realizacją i zarządzaniem projektu na każdym z jego etapów: Fazy Przygotowawczej (Inicjowanie i Definiowanie Projektu), Fazy Wykonawczej (Bieżące Monitorowanie Projektu) i Fazy Zamknięcia Projektu (Odbiór i Rozliczenie Projektu).</p> <p>Przewiduje się podział zajęć na trzy bloki:  1/ Inicjowanie i Definiowanie Projektu – określenie celu i zakresu projektu, powołanie kierownika projektu i organizacja zespołu projektowego, opracowanie harmonogramu i budżetu projektu, określenie ścieżki krytycznej i kamieni milowych projektu oraz mierzalnych wskaźników projektu;  2/ Realizacja Projektu – Bieżące Monitorowanie Projektu - wdrażanie działań kontrolno-koordynacyjnych dotyczących terminowości, jakości i kosztów projektu, raportowanie etapów projektu;  3/ Zamknięcie Projektu – odbiór projektu przez Zamawiającego, rozliczenie Projektu, Wskaźniki Rezultatu, Opracowanie raportu z realizacji projektu.  Przedmiot obligatoryjny</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Ukończone studia I stopnia

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2BT_40_w_1	Zaliczenie	na zasadach określonych w sylabusie	2BT_40_1, 2BT_40_2, 2BT_40_3, 2BT_40_4, 2BT_40_5, 2BT_40_6, 2BT_40_7

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2BT_40_fs_1	konwersatorium	Spotkanie ze zleceniodawcą projektu (w tej roli wystąpi opiekun projektu) w celu zgromadzenia jak największej ilości danych odnośnie celu i oczekiwań względem zleceniobiorcy (zespół studencki) oraz spotkania prezentujące zaproponowane rozwiązania (dyskusja czy oczekiwania zostaną spełnione i czy zleceniodawca je sfinansuje)	5	Przygotowanie do spotkań w zespole, czytanie zalecanej literatury, samodoskonalenie	5	2BT_40_w_1
2BT_40_fs_2	laboratorium	Samodzielną realizacją poszczególnych elementów projektu z opiekunem zespołu jako moderatorem.	10	Przygotowanie do spotkań w zespole, czytanie zalecanej literatury, samodoskonalenie	10	2BT_40_w_1