

Opis programu studiów

Jednostka Uczelni organizująca kształcenie na kierunku studiów:

Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa

Kierunek studiów:

biotechnologia

Klasyfikacja ISCED	0888, 0721, 0510
Kod poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej	P6S
Poziom studiów	<i>pierwszego stopnia</i>
Profil studiów	<i>ogólnoakademicki</i>
Forma lub formy studiów	<i>stacjonarne</i>
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	<i>inżynier</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>
Dziedzina nauk i dyscyplina naukowa lub dyscyplina artystyczna*	<i>dyscyplina wiodąca:</i> - dziedzina nauk rolniczych, dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo (RR) - 51% <i>pozostałe dyscypliny:</i> - dziedzina nauk rolniczych, dyscyplina zootechnika i rybactwo (RZ) - 19% - dziedzina nauk rolniczych, dyscyplina technologia żywności i żywienia (RT) - 21% - dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina nauki biologiczne (PB) - 9%
Liczba semestrów	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	210
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	110
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	6
Łączna liczba godzin zajęć	2523

Opis efektów uczenia się realizowanych przez program studiów

Kierunek studiów: *biotechnologia*

Poziom studiów: pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Kierunkowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie efektu do	
		PRK*	dyscypliny**
WIEDZA - zna i rozumie:			
BIOT1_W01	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu matematyki, fizyki, chemii, biofizyki i biochemii, niezbędne do rozumienia procesów biotechnologicznych oraz molekularnych mechanizmów zachodzących w komórkach mikroorganizmów, roślin i zwierząt	P6U_W P6S_WG	RR, RT, RZ, PB
BIOT1_W02	strukturę, funkcję i metabolizm komórki prokariotycznej i eukariotycznej, w tym procesy dziedziczenia, funkcjonowania genomów, ekspresji genów oraz regulacji metabolicznych	P6U_W P6S_WG	RR, RT, RZ, PB
BIOT1_W03	budowę, funkcje i procesy życiowe organizmów roślinnych i zwierzęcych oraz drobnoustrojów, a także ich interakcje i współzależności w środowisku naturalnym	P6U_W P6S_WG	RR, RT, RZ, PB
BIOT1_W04	podstawowe zagadnienia ekonomiczne, prawne i społeczne, w tym ochronę własności intelektualnej oraz zasady przedsiębiorczości w zakresie biotechnologii	P6U_W P6S_WK	RR, RT, RZ
BIOT1_W05	przemiany biochemiczne w surowcach pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz w trakcie bioprocessów, w tym fermentacyjnych, oraz techniczne aspekty przeprowadzania tych procesów, w tym rozwiązania inżynierskie oraz projektowanie produktów spożywczych i biokomponentów o różnych właściwościach	P6U_W P6S_WG	RR, RT, RZ
BIOT1_W06	zakładanie, prowadzenie i zastosowanie technik kultur in vitro komórek, tkanek i organów roślinnych i zwierzęcych oraz czystych kultur mikrobiologicznych, wraz z ich znaczeniem w procesach biotechnologicznych	P6U_W P6S_WG	RR, RT, RZ
BIOT1_W07	techniki stosowane w biologii molekularnej i inżynierii genetycznej, w szczególności analizy kwasów nukleinowych i białek	P6U_W P6S_WG	RR, RT, RZ PB
BIOT1_W08	techniki i metody analizy instrumentalnej, diagnostyki i oceny jakości oraz ich zastosowanie w biotechnologii roślin, zwierząt, żywności i biopreparatów oraz w ochronie środowiska, w tym metody mikrobiologiczne, cytologiczne, fizykochemiczne i sensoryczne	P6U_W P6S_WG	RR, RT, RZ
BIOT1_W09	znaczenie biotechnologii dla poprawy jakości życia, z uwzględnieniem właściwości mikroorganizmów wpływających na jakość żywności i zdrowie organizmów oraz wykorzystywanych w ochronie środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem bioróżnorodności ekosystemów	P6U_W P6S_WG	RR, RT, RZ
BIOT1_W10	zasady bezpieczeństwa, higieny pracy oraz ergonomii, zwłaszcza kluczowe dla pracy w zakresie stosowania biotechnologii	P6U_W P6S_WK	RR, RT,RZ
BIOT1_W11	metody matematyczne i statystyczne oraz ich znaczenie w empirycznej analizie procesów przyrodniczych i interpretacji wyników	P6U_W P6S_WG	RR, RT, RZ, PB
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
BIOT1_U01	wyszukiwać, analizować i wykorzystywać informacje z różnych źródeł naukowych, w tym obcojęzycznych, dotyczących zagadnień z zakresu biotechnologii, korzystając z baz danych, narzędzi internetowych oraz programów komputerowych do przetwarzania informacji	P6U_U P6S_UW P6S_UK	RR, RT, RZ
BIOT1_U02	planować, organizować i przeprowadzać indywidualnie i zespołowo zadania badawcze z użyciem materiału biologicznego oraz projektowe, w szczególności z zakresu analityki, kontroli i diagnostyki	P6U_U P6S_UW P6S_UO	RR, RT, RZ

BIOT1_U03	projektować wyposażenie i dobierać materiały dla laboratoriów biotechnologicznych, analitycznych i diagnostycznych oraz podejmować działania optymalizacyjne w zakresie produkcji i oceny jakości żywności oraz stanu zdrowia zwierząt i ludzi, a także stanu środowiska	P6U_U P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U04	stosować i optymalizować standardowe metody i techniki badawcze w inżynierii genetycznej, biotechnologii stosowanej oraz diagnostyce, w tym na poziomie molekularnym	P6U_U P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U05	prawidłowo analizować i interpretować wyniki oraz wyciągać wnioski na podstawie danych uzyskanych z przeprowadzonych obserwacji i pomiarów, a także zebranych z różnych źródeł, w szczególności literatury naukowej	P6U_U P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U06	stosować metody statystyczne i techniki informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych	P6U_U P6S_UW	RR, RT, RZ, PB
BIOT1_U07	wykonywać obliczenia projektowe oraz pomiary w procesach jednostkowych, prowadzić czyste kultury mikrobiologiczne i oceniać aktywność enzymów i biopreparatów stosowanych w biotechnologii przemysłowej oraz przemyśle spożywczym	P6U_U P6S_UW	RR, RT
BIOT1_U08	zidentyfikować narządy, tkanki i komórki organizmów roślinnych i zwierzęcych oraz mikroorganizmy, opisać ich budowę morfologiczną i anatomiczną oraz wykonać pomiary parametrów procesów fizjologicznych i biochemicznych w nich zachodzących	P6U_U P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U09	przewidywać i diagnozować wady i zalety oraz skutki podejmowanych działań w zakresie biotechnologii, dokonywać wstępnych analiz ekonomicznych oraz oceniać wyniki działań inżynierskich, a także prezentować opinie i dyskutować na forum publicznym i z ekspertami z zakresu biotechnologii, stosując fachowe pojęcia i argumentację podpartą wiedzą naukową w tym, posługując się językiem obcym	P6U_U P6S_UW P6S_UK	RR, RT, RZ
BIOT1_U10	precyzyjnie porozumiewać się w mowie i na piśmie oraz przygotowywać, z wykorzystaniem edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych i programów do tworzenia prezentacji multimedialnych, prace pisemne oraz referaty dotyczące zagadnień biotechnologicznych i dziedzin pokrewnych, także w języku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U P6S_UW P6S_UK	RR, RT, RZ
BIOT1_U11	uczyć się i doskonalić w zakresie biotechnologii przez całe życie	P6U_U P6S_UU	RR, RT, RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BIOT1_K01	formułowania obiektywnych opinii na temat podstawowych zagadnień biotechnologicznych, określania priorytetów, identyfikacji i rozstrzygania pozatechnicznych aspektów pracy zawodowej w biotechnologii	P6U_K P6S_KR P6S_KK	RR, RT, RZ
BIOT1_K02	samodzielnej analizy ryzyka, oceny skutków działań w zakresie biotechnologii oraz podejmowania odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także właściwego postępowania w sytuacjach zagrożenia	P6U_K P6S_KR P6S_KK	RR, RT, RZ
BIOT1_K03	uwzględniania aspektów ekonomicznych w działaniach przedsiębiorstw	P6U_K P6S_KO	RR, RT, RZ
BIOT1_K04	podjęcia refleksji na temat społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w rolnictwie, przetwórstwie żywności i ochronie środowiska	P6U_K P6S_KR	RR, RT, RZ

*) W odniesieniu efektu kierunkowego do PRK zastosowano kody wynikające z ustawy i rozporządzenia, tj. dla pierwszego i drugiego stopnia.

**) W opisie dziedzin i dyscyplin naukowych zastosowano kody 2-literowe, gdzie:

1) w dziedzinie nauki rolniczej (R) dla dyscyplin: rolnictwo i ogrodnictwo – RR; technologia żywności i żywienia – RT; zootechnika i rybactwo – RZ;

2) w dziedzinie nauki ścisłej i przyrodniczej dla dyscypliny: nauki biologiczne – PB.

Kwalifikacje umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

Kod składnika opisu	Opis	Kod kierunkowego efektu uczenia się
WIEDZA - zna i rozumie:		
P6S_WG P7S_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	BIOT1_W01, BIOT1_W05, BIOT1_W06, BIOT1_W07, BIOT1_W08
P6S_WK P7S_WK	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	BIOT1_W04
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
P6S_UW P7S_UW	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	BIOT1_U02, BIOT1_U04, BIOT1_U05
	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	BIOT1_U03, BIOT1_U09
	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	BIOT1_U03, BIOT1_U04, BIOT1_U07, BIOT1_U09
	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	BIOT1_U03
	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym	nie dotyczy profilu ogólnoakademickiego
	wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym	nie dotyczy profilu ogólnoakademickiego

Plan studiów

Kierunek studiów: *biotechnologia*

Poziom studiów: pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Semestr studiów									1
Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowe-go**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audyto-ryjne	specjali-tyczne*	
Obowiązkowe									
1.	Wychowanie fizyczne	U		30			30		ZAL
2.	Anatomia i morfologia roślin	P	4	45	15			30	E
3.	Biologia komórki	P	5	60	30			30	E
4.	Chemia ogólna i fizyczna	P	7	75	30			45	E
5.	Matematyka z elementami statystyki 1	P	5	60	30			30	Z
6.	Mikrobiologia ogólna	K	5	60	30			30	E
7.	Podstawy bezpieczeństwa pracy i ergonomii	U	1	15	15				Z
8.	Podstawy prawa	U (S)	1	15	15				Z
9.	Technologia informacyjna	U	2	30				30	Z
A	Łącznie obowiązkowe		30	390	165	0	30	195	---
Fakultatywne									
B	Łącznie fakultatywne**		0	0	0	0	0	0	---
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	390	165	0	30	195	---

Semestr studiów									2
Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowe-go**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
Obowiązkowe									
1.	Wychowanie fizyczne	U		30			30		ZAL
2.	Język obcy	U	2	30			30		ZAL
3.	Grafika inżynierska	U	1	15				15	Z
4.	Chemia organiczna	P	6	75	30			45	E
5.	Fizyka	P	4	45	15			30	E
6.	Genetyka ogólna	K	4	45	15			30	E
7.	Matematyka z elementami statystyki 2	P	4	45	15			30	E
8.	Podstawy biotechnologii przemysłowej	K	5	60	30			30	E
A	Łącznie obowiązkowe		26	345	105	0	60	180	---
Fakultatywne									
1.	Przedmioty do wyboru sem. 2 - Blok A	U (S)	2	15	15				Z
2.	Przedmioty do wyboru sem. 2 - Blok B	U (S)	2	30	15		15		Z
B	Łącznie fakultatywne**		4	45	30	0	15	0	---
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	390	135	0	75	180	---

Semestr studiów									3
Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowe-go**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audyto-ryjne	specjali-tyczne*	
Obowiązkowe									
1.	Język obcy	U	2	30			30		ZAL
2.	Biochemia	K	7	90	30			60	E
3.	Biologia molekularna	K	5	60	30			30	E
4.	Fizjologia zwierząt i człowieka z elementami anatomii	K	7	90	30			60	E

A	Łącznie obowiązkowe		21	270	90	0	30	150	
Fakultatywne									
1.	Przedmioty do wyboru sem. 3	U (F)	9	90	45			45	Z
B	Łącznie fakultatywne**		9	90	45	0	0	45	---
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	360	135	0	30	195	---

Semestr studiów 4

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowe-go**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audyto-ryjne	specjali-tyczne*	
Obowiązkowe									
1.	Język obcy	U	2	30			30		ZAL
2.	Biofizyka	P	3	45	15			30	E
3.	Embriologia roślin	K	2	30	15			15	Z
4.	Embriologia zwierząt	K	2	30	15			15	Z
5.	Enzymologia	K	4	45	15			30	E
6.	Fizjologia roślin	K	3	45	15			30	E
7.	Inżynieria genetyczna	K	5	75	30			45	E
8.	Inżynieria bioprosesowa	K	4	60	30			30	E
A	Łącznie obowiązkowe		25	360	135	0	30	195	- - -
Fakultatywne									
1.	Przedmioty do wyboru sem. 4	U (F)	5	45	30			15	Z
B	Łącznie fakultatywne**		5	45	30	0	0	15	- - -
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	405	165	0	30	210	- - -

Semestr studiów 5

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowe-go**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
Obowiązkowe									
1.	Język obcy	U	2	30			30		E
2.	Analiza i diagnostyka mikrobiologiczna	K	3	45	15			30	E
3.	Cytogenetyka roślin i zwierząt	K	3	45	15			30	Z
4.	Genomika	K	2	30	15			15	Z
5.	Immunologia	K	2	30	15			15	Z
6.	Mechanizmy regulacji ekspresji genów	K	2	30	15			15	Z
7.	Mikrobiologia przemysłowa	K	5	75	30			45	E
A	Łącznie obowiązkowe		19	285	105	0	30	150	---
Fakultatywne									
1.	Przedmioty do wyboru sem. 5	U (F)	11	120	60			60	Z
B	Łącznie fakultatywne**		11	120	60	0	0	60	---
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	405	165	0	30	210	---

Semestr studiów 6

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowe-go**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
Obowiązkowe									
1.	Biochemia żywności	K	4	60	30			30	E
2.	Markery molekularne	K	2	30	15			15	Z
3.	Podstawy proteomiki	K	2	30	15			15	Z
4.	Kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt	K	3	60	30			30	E
5.	Ochrona własności intelektualnej	U (S)	1	18	18				Z
6.	Technologie przemysłów fermentacyjnych	K	3	60	30			30	E
7.	Transgenika roślin	K	2	30	15			15	Z

8.	Wirusologia	K	2	45	30		15	E	
A	Łącznie obowiązkowe		19	333	183	0	0	150	---
Fakultatywne									
1.	Przedmioty do wyboru sem. 6	U (F)	3	30	15			15	Z
2.	Praktyka zawodowa (5 tyg. - 200 godz.)	K (F)	8						Z
B	Łącznie fakultatywne**		11	30	15	0	0	15	---
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	363	198	0	0	165	---

Semestr studiów 7

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowe-go**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audyto-ryjne	specjali-styczne*	
Obowiązkowe									
1.	Regulacja metabolizmu	K	1	15	15				Z
2.	Transgenika zwierząt	K	1	15	15				Z
3.	Seminarium dyplomowe	K	3	30		30			Z
4.	Egzamin inżynierski	K	2						E
A	Łącznie obowiązkowe		7	60	30	30	0	0	---
Fakultatywne									
1.	Przedmioty do wyboru sem. 7 - Blok A	U (F)	1	15				15	Z
2.	Przedmioty do wyboru sem. 7 - Blok B	U (F)	17	135	75			60	Z
3.	Praca inżynierska	K (F)	5						Z
B	Łącznie fakultatywne**		23	150	75	0	0	75	---
C	RAZEM W SEMESTRZE (A+B)		30	210	105	30	0	75	---

Razem dla cyklu kształcenia

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Łączna liczba egzaminów
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audyto-ryjne	specjali-tyczne*	
1	Razem dla cyklu kształcenia		210	2523	1068	30	195	1230	24
	w tym: obowiązkowe		147	2043	813	30	180	1020	24
	fakultatywne		63	480	255	0	15	210	
2	Udział zajęć fakultatywnych [%]		30						

Fakultety

Semestr studiów 2

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowe-go**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
Blok A									
1.	Etyka w biotechnologii	U (S)	2	15	15				Z
2.	Filozofia przyrody	U (S)	2	15	15				Z
Blok B									
1.	Ekonomika i zarządzanie we współczesnym przedsiębiorstwie	U (S)	2	30	15		15		Z
2.	Podstawy przedsiębiorczości	U (S)	2	30	15			15	Z

Fakultety

Semestr studiów 3

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowe-go**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
1.	Fizykochemia polimerów	U (F)	3	30	15		15	Z	
2.	Genetyka populacji	U (F)	3	30	15		15	Z	
3.	Histologia porównawcza zwierząt	U (F)	3	30	15		15	Z	

4.	Podstawy ekologii	U (F)	3	30	15		15	Z
5.	Podstawy ewolucjonizmu	U (F)	3	30	15		15	Z
6.	Podstawy nanotechnologii	U (F)	3	30	15		15	Z

Fakultety Semestr studiów 4

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowe-go**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audyto-ryjne	specjali-tyczne*	
1.	Narkotyki i halucynogeny – problemy uzależnień	U (F)	2	15	15				Z
2.	Podstawy hodowli zwierząt	U (F)	2	15	15				Z
3.	Środki słodzące	U (F)	2	15	15				Z
4.	Żywność funkcjonalna	U (F)	2	15	15				Z
5.	Bioaktywne składniki żywności	U (F)	3	30	15			15	Z
6.	Ocena jakości żywności	U (F)	3	30	15			15	Z
7.	Organizmy środowisk ekstremalnych w biotechnologii	U (F)	3	30	12			18	Z
8.	Wprowadzenie do analizy instrumentalnej	U (F)	3	30				30	Z
9.	Technologia "zero-waste" w produkcji i profilowaniu żywności	U (F)	3	30	15			15	Z

Fakultety Semestr studiów 5

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowe-go**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
1.	Bakterie i antybiotyki: molekularne i fenotypowe mechanizmy oporności	U (F)	3	30	15			15	Z
2.	Biopreparaty jako możliwość fortyfikowania produktów spożywczych	U (F)	3	30	15			15	Z
3.	Genetyka drobnoustrojów	U (F)	3	30	15			15	Z
4.	Fizjologia stresu zwierząt	U (F)	3	30	15			15	Z
5.	Fizjologia stresu roślin	U (F)	3	30	15			15	Z
6.	Hematologia molekularna	U (F)	3	30	15			15	Z
7.	Oleje pochodzenia roślinnego	U (F)	3	30	15			15	Z
8.	Analiza sensoryczna produktów spożywczych	U (F)	4	45	15			30	Z
9.	Biotechnologiczne aspekty produkcji serów	U (F)	4	45	30			15	Z
10.	Biotechnologia w produkcji pasz i żywieniu zwierząt	U (F)	4	45	15			30	Z
11.	Fermentowane produkty mleczarskie	U (F)	4	45	30			15	Z
12.	Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska	U (F)	4	45	15			30	Z
13.	Ochrona środowiska	U (F)	4	45	30			15	Z
14.	Podstawy anatomii funkcjonalnej zwierząt i człowieka	U (F)	4	45	15			30	Z
15.	Podstawy technologii bioreaktorowej	U (F)	4	45	15			30	Z
16.	Surowce kosmetyczne	U (F)	4	45	15			30	Z
17.	Zjawiska fizyczne w produkcji żywności	U (F)	4	45	15			30	Z

Fakultety Semestr studiów 6

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowe-go**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	

1.	Azot w roślinie, środowisku i żywności	U (F)	3	30	15	15	Z
2.	Biologiczne bazy danych	U (F)	3	30	10	20	Z
3.	Biotechnologiczne podstawy produkcji pieczywa	U (F)	3	30	15	15	Z
4.	Elementy analizy bioinformatycznej	U (F)	3	30	9	21	Z
5.	Ekologia i metagenomika mikroorganizmów	U (F)	3	30	15	15	Z
6.	Immunometabolizm zwierząt i człowieka	U (F)	3	30	30		Z
7.	Podstawy bioinformatyki i analizy danych	U (F)	3	30	9	21	Z
8.	Substancje dodatkowe w żywności	U (F)	3	30	15	15	Z
9.	Zasoby Internetu jako wsparcie pracy dyplomowej	U (F)	3	30		30	Z
10.	Zasady postępowania ze zwierzętami doświadczalnymi	U (F)	3	30	16	10	Z

Fakultety					Semestr studiów				7
Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:			Forma zaliczenia końcowe-go**	
					wykłady	seminaria	ćwiczenia audytorne specjalistyczne*		
Blok A - kompetencje cyfrowe									
1.	Analiza danych w programie Statistica	U (F)	1	15				15	Z
2.	Wprowadzenie do programowania w języku Python dla biotechnologów	U (F)	1	15				15	Z
Blok B - pozostałe uzupełniające									
1.	Biotechnologia roślin leczniczych	U (F)	1	15	15				Z
2.	Ksenobiotyki	U (F)	1	15	15				Z
3.	Komórki macierzyste	U (F)	1	15	15				Z
4.	Transgenika zwierząt II	U (F)	1	15				15	Z
5.	Azjatyckie produkty fermentowane jako żywność funkcjonalna – produkcja tradycyjna i przemysłowa	U (F)	4	30	15			15	Z
6.	Bezpieczeństwo żywności I. Systemy obowiązkowe	U (F)	4	30	15			15	Z
7.	Biopolimery	U (F)	4	30	15			15	Z
8.	Biotechnologia rozrodu ryb	U (F)	4	30	15		5	10	Z
9.	Endokrynologia zwierząt i człowieka	U (F)	4	30	15			15	Z
10.	Fermentowane produkty pochodzenia roślinnego	U (F)	4	30	15			15	Z
11.	Immunologiczne i biotechnologiczne aspekty alergologii i wakcynologii	U (F)	4	30	15			15	Z
12.	Indukcja bioróżnorodności z wykorzystaniem roślinnych kultur in vitro	U (F)	4	30	15			15	Z
13.	Kultury zwierzęce in vitro	U (F)	4	30	15			15	Z
14.	Metodyka i analiza doświadczeń w naukach przyrodniczych	U (F)	4	30	15			15	Z
15.	Molekularne regulacje procesów fizjologicznych roślin	U (F)	4	30	15			15	Z
16.	Opracowanie nowych produktów żywnościowych	U (F)	4	30	15			15	Z
17.	Piwowarstwo domowe i specjalne	U (F)	4	30	15			15	Z
18.	Wybrane zagadnienia wymiany masy w układach biologicznych	U (F)	4	30	15			15	Z

)* Ćwiczenia specjalistyczne obejmują ćwiczenia laboratoryjne, warsztatowe, terenowe, projektowe i inne

)** E - egzamin; Z - zaliczenie na ocenę; ZAL - zaliczenie bez oceny

Oznaczenia statusu przedmiotu:

- P przedmioty obowiązkowe podstawowe
- K przedmioty obowiązkowe kierunkowe

- U przedmioty uzupełniające obowiązkowe lub do wyboru (np.język obcy, WF, technologia informacyjna, przedmioty humanistyczne i społeczne, przedmioty fakultatywne)
- U (S) przedmioty uzupełniające (humanistyczne i społeczne) obowiązkowe lub do wyboru
- U (F) przedmioty uzupełniające do wyboru
- K (F) przedmioty kierunkowe do wyboru

Przedmiot:**Anatomia i morfologia roślin**

Wymiar ECTS	4
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
AiMR_W1	podstawowe procesy metaboliczne przebiegające w komórkach roślinnych w trakcie różnicowania się ich w tkanki i podczas formowania różnych organów roślinnych	BIOT1_W02	RR, PB
AiMR_W2	budowę morfologiczną i anatomiczną organów wegetatywnych i generatywnych roślin należących do różnych grup ekologicznych i taksonomicznych, powiązania pomiędzy strukturą i topografią tkanek i organów, a umiejscowieniem procesów fizjologicznych	BIOT1_W03	RR, PB
AiMR_W3	możliwości zastosowania organów i tkanek roślinnych w procesach biotechnologicznych; zastosowanie i rolę roślin w gospodarce żywniowej i ogólnie w świecie ożywionym	BIOT1_W05	RR
AiMR_W4	modyfikacje budowy zewnętrznej i wewnętrznej u roślin w zależności od zmieniających się warunków środowiskowych, znaczenie bioróżnorodności flory; zależności między organizmami roślinnymi, a środowiskiem oraz zastosowanie tej wiedzy w biotechnologii	BIOT1_W03 BIOT1_W09	RR, PB
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
AiMR_U1	zidentyfikować roślinne tkanki i sklasyfikować je jako twórcze lub stałe, żywe lub martwe; zidentyfikować organy roślinne i opisać ich budowę morfologiczną i histologiczną	BIOT1_U08	RR
AiMR_U2	wykonać proste zadania badawcze indywidualnie lub w zespole w zakresie niezbędnym do interpretacji zmian morfologiczno-anatomicznych z wykorzystaniem materiału roślinnego	BIOT1_U02	RR
AiMR_U3	prawidłowo interpretować wyniki obserwacji przeprowadzonych samodzielnie lub zespołowo i wyciągać z nich wnioski	BIOT1_U05	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
AiMR_K1	podjęcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo własne i innych podczas pracy z odczynnikami chemicznymi i narzędziami laboratoryjnymi	BIOT1_K02	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15	godz.
---------	----	-------

Tematyka zajęć	Pochodzenie ewolucyjne i budowa organizmu roślin wyższych, morfologia pędu i korzenia. Anatomia rozwojowa kwiatu, budowa poszczególnych elementów kwiatu, kwiatostany. Biologia kwitnienia, powstawanie, rozwój i rozprzestrzenianie się nasion i owoców. Terminologia i klasyfikacja tkanek roślinnych (twórcze, parenchymatyczne, wzmacniające, okrywające, przewodzące pierwotne i wtórne). Przegląd funkcjonalnych układów tkankowych (układ twórczy, izolujący, fotosyntetyzujący, przewietrzający, chłonny, przewodzący, spichrzowy, wydzielniczy, ruchowy, mechaniczny). Znaczenie programowanej śmierci komórki w budowie organizmu roślinnego. Adaptacje - cechy anatomiczno-morfologiczne roślin należących do różnych form ekologicznych. Zastosowanie organów i tkanek roślinnych w procesach biotechnologicznych.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	AiMR_W1 - W4
--------------------------------	--------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny ograniczony czasowo - test mieszany z pytaniami otwartymi i jednokrotnego wyboru (udział oceny z egzaminu w ocenie końcowej 50%)
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	30 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Obserwacje morfologiczne pędu (ogólny pokrój roślin zielnych i drzewiastych, różnice morfologiczne między roślinami jedno- i dwuliściennymi, morfologia łodyg, rozgałęzienia, klasyfikacja pąków) oraz korzenia (systemy korzeniowe). Morfologia kwiatów (krotność, symetria, elementy budowy kwiatu, sposoby wykształcenia kielicha i korony, położenie słupka na dnie kwiatowym) i liści (filotaksja, liście pojedyncze i złożone, morfologia blaszki liściowej) - obserwacje na żywym i zielnikowym materiale roślinnym. Modyfikacje pędów – przykłady zmodyfikowanych pędów nadziemnych i podziemnych. Owoce: klasyfikacja, morfologia i rozpoznawanie. Budowa nasion. Techniki wykonywania roślinnych preparatów anatomicznych: cięcie, przejaśnianie, barwienie. Rozpoznawanie tkanek roślinnych. Anatomia korzenia: budowa pierwotna i wtórna. Modyfikacje korzeni. Budowa anatomiczna łodygi roślin jednoliściennych. Budowa anatomiczna pierwotna i wtórna łodyg roślin dwuliściennych. Charakterystyka budowy drewna roślin nagozalążkowych. Liść: skórka liścia i jej wytwory, zmiany anatomiczne blaszki liściowej w zależności od warunków środowiskowych. Anatomia słupka i pręcika.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	AiMR_W2-W3, AiMR_U1-U3, AiMR_K1
--------------------------------	---------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdziany wiedzy i umiejętności - testy mieszane z pytaniami otwartymi i zamkniętymi (jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru), rozpoznawanie struktur na rysunkach (udział oceny średniej ze sprawdzianów w ocenie końcowej - 50%)
--	--

Literatura:

Podstawowa	Hejnowicz Z., <i>Anatomia i histogeneza roślin naczyniowych</i>. PWN Warszawa, 2022 Szweykowska A., Szweykowski J. <i>Botanika, Tom I. Morfologia</i>. PWN Warszawa 2022 Crang R., Lyons-Sobaski S., Wise R.. <i>Plant Anatomy</i>, Springer 2018
Uzupełniająca	Culter D.F., Botka C.E.J., Stevenson D.W., <i>Plant Anatomy. An Applied Approach</i> . Blackwell Publ. 2008,

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,3	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,7	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.	

konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	50	godz.	2,0	ECTS**

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biologia komórki**

Wymiar ECTS	5
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinators przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BiolKo_W1	problematykę badawczą i techniki stosowane w cytologii	BIOT1_W02	RR, RZ, PB
BiolKo_W2	budowę i pochodzenie komórek prokariotycznych, eukariotycznych oraz poszczególnych organelli komórkowych	BIOT1_W02	RR, RZ, PB
BiolKo_W3	procesy metaboliczne zachodzące w komórce oraz mechanizm regulacji cyklu komórkowego	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RR, RZ, PB
BiolKo_W4	procesy związane z podziałem mitotycznym i mejotycznym jądra komórkowego	BIOT1_W03	RR, RZ, PB
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
BiolKo_U1	obsługiwać mikroskop optyczny, rozwiązać proste problemy związane z jego funkcjonowaniem	BIOT1_U04	RR, RZ
BiolKo_U2	sporządzić preparaty cytologiczne różnymi technikami z różnorodnego materiału roślinnego i zwierzęcego oraz stosować różne metody archiwizacji danych cytologicznych	BIOT1_U02 BIOT1_U04	RR, RZ
BiolKo_U3	zinterpretować wyniki analiz cytologicznych	BIOT1_U05	RR, RZ
BiolKo_U4	współpracować w ramach małego zespołu	BIOT1_U02	RR, RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BiolKo_K1	przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	BIOT1_K01 BIOT1_K02 BIOT1_K04	RR, RZ, PB

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
Tematyka zajęć	Pochodzenie i ewolucja komórek, komórki pro- i eukariotyczne, teoria komórkowa i jej konsekwencje. Organizmy modelowe do badań procesów życiowych komórki. Mikroskopia świetlna, elektronowa, skaningowa, techniki histochemiczne, immunologiczne, autoradiograficzne stosowane w cytologii. Cytoplazma podstawowa, cytoszkielet, struktura i funkcja błon cytoplazmatycznych, błona komórkowa, glikokaliks, ściana komórkowa. Połączenia międzykomórkowe, transport jonów i substancji odżywczych. Transport bierny, wspomagany, aktywny, fagocytoza, pinocytoza, transcytoza.

Jądro komórkowe struktura i funkcja; zachowanie, przekazywanie i realizacja informacji genetycznej.
 Struktura i funkcja systemu wakuolarnego. Siateczka śródplazmatyczna gładka i szorstka. Biosynteza białka. Aparat Golgiego, segregacja produktów komórki. Lizosomy, sferosomy, peroksosomy.
 Mitochondria i plastydy - struktura i funkcja.
 Cykl komórkowy, wzrost i podział komórki somatycznej (mitoza) apoptoza.
 Gametogeneza u roślin i zwierząt (mejoza).

Realizowane efekty uczenia się	<i>BiolKo_W1-W4</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Egzamin pisemny - test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)</i>

Ćwiczenia laboratoryjne	30	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Mikroskopia optyczna (budowa mikroskopu, zasada działania, rozwiązywanie prostych problemów związanych z nieprawidłowym funkcjonowaniem mikroskopu). Sposoby pobierania i utrwalania materiału roślinnego do analiz cytologicznych. Wykonanie preparatów rozgniotowych z materiału roślinnego obrazujących chromosomy mitotyczne i meiotyczne. Komórki roślinne żywe i martwe Ściana komórkowa i jej modyfikacje Materiały zapasowe w komórkach roślinnych oraz metody ich wykrywania Plastydy – chloroplasty i chromoplasty Funkcje wakuoli i skład soku komórkowego Komórki roślinne w biotechnologii. Wybór organów i tkanek do mikrorozmnażania (techniki in vitro) Analiza mitozy, określenie indeksu mitotycznego i fazowego. Analiza mejozy u roślin na przykładzie mikrosporogenezy. Błony komórkowe - weryfikacja aktywności błon komórkowych, detekcja sferosomów Budowa i funkcja komórek i tkanek zwierzęcych (tkanka nabłonkowa i łączna) Budowa i funkcja komórek i tkanek zwierzęcych (tkanka mięśniowa, nerwowa i glejowa) Spermatogeneza i oogeneza Identyfikacja organelli i struktur submikroskopowych na podstawie elektronogramów.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>BiolKo_U1-U4, BiolKo_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru, rozwiązanie zadania problemowego (30% udziału w ocenie końcowej)</i>

Literatura:

Podstawowa	<i>Alberts B., Bray D., Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Podstawy biologii komórki, PWN Warszawa, 2024</i> <i>Wojtaszek P., Woźny A., Ratajczak L. 2015. Biologia komórki roślinnej. Tom I. Struktura, tom II. Funkcja. PWN, Warszawa.</i> <i>Pyza E., Tytko G., Kilarski W. Strukturalne podstawy biologii komórki. PWN, Warszawa 2022</i>
Uzupełniająca	<i>Alberts B., Bray D., Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. 2015. Essential cell biology. Garland Science Taylor & Francis Group</i> <i>Malejczak J., Sawicki W. Histologia. PZWL, Warszawa 2022</i> <i>Czasopisma: Postępy biologii komórki; Świat nauki; Kosmos</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,9	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,7	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,4	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	65	godz.	2,6	ECTS**
w tym: wykłady	30	godz.		

ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	60	godz.	2,4	ECTS**

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Chemia ogólna i fizyczna**

Wymiar ECTS	7
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z zakresu chemii w stopniu podstawowym

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Chemii
Koordinador przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
ChemN_W1	podstawowe zjawiska, pojęcia i prawa chemiczne; klasyfikację poszczególnych rodzajów substancji nieorganicznych.	BIOT1_W01	RR
ChemN_W2	właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych; równania reakcji chemicznych z udziałem różnych substancji chemicznych; zależności pomiędzy budową substancji, a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi;	BIOT1_W01	RR
ChemN_W3	właściwości roztworów wodnych i układów koloidalnych; wpływ czynników fizykochemicznych na stan równowagi chemicznej i szybkość reakcji chemicznych; procesy chemiczne zachodzące w środowisku przyrodniczym.	BIOT1_W01 BIOT1_W05 BIOT1_W08	RR
ChemN_W4	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	BIOT1_W10	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
ChemN_U1	posługiwać się podstawowym sprzętem i szkłem laboratoryjnym.	BIOT1_U03	RR
ChemN_U2	opisać wykonane doświadczenia chemiczne; interpretować obserwowane wyniki reakcji chemicznych; używać praw chemicznych do ilościowego opisu reakcji chemicznych.	BIOT1_U05	RR
ChemN_U3	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie; przygotować pisemne sprawozdania na temat przeprowadzonych doświadczeń laboratoryjnych.	BIOT1_U01 BIOT1_U07 BIOT1_U10	RR
ChemN_U4	rozwiązać praktyczne zadania dotyczące analizy jakościowej i ilościowej substancji.	BIOT1_U11	RR
ChemN_U5	systematycznie dokształcać się i podnosić kwalifikacje zawodowe	BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
ChemN_K1	odpowiedzialnego zachowania w laboratorium chemicznym oraz używania substancji chemicznych.	BIOT1_K02	RR
ChemN_K2	wspierania działań na rzecz informowania społeczeństwa o rzeczywistym zagrożeniu środowiska przyrodniczego oraz wytwarzanej żywności przez stosowanie substancji chemicznych.	BIOT1_K04	RR

ChemN_K3	identyfikacji i rozwiązania problemów dotyczących stosowania związków chemicznych w życiu codziennym.	BIOT1_K02	RR
----------	---	-----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	30	godz.
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Podstawowe prawa rządzące przemianami chemicznymi. Budowa atomu z uwzględnieniem konfiguracji elektronowej. Izotopy. Układ okresowy pierwiastków chemicznych. Właściwości pierwiastków wynikające z ich położenia w układzie okresowym. Elektryczność. Powstawanie związków chemicznych. Rodzaje wiązań chemicznych i ich wpływ na właściwości związku chemicznego. Rodzaje reakcji chemicznych. Interpretacja jakościowa i ilościowa równania reakcji chemicznej. Stopnie utlenienia pierwiastków, reakcje utleniania i redukcji. Szereg elektrochemiczny metali. Charakterystyka oddziaływań międzycząsteczkowych. Przykłady występowania tych oddziaływań, ich wpływ na właściwości związków chemicznych i znaczenie dla układów biologicznych. Pierwiastki biogenne, właściwości i wykorzystanie praktyczne tych pierwiastków i ich związków. Właściwości i zastosowanie niektórych metali. Podział związków nieorganicznych: tlenki, kwasy, wodorotlenki, sole, wodoroki, związki kompleksowe, inne połączenia chemiczne - budowa, charakterystyczne właściwości, zastosowanie. Budowa i właściwości cząsteczki wody. Rozpuszczalność gazów i ciał stałych. Roztwory nienasycone, nasycone, krystalizacja. Sposoby wyrażania stężeń roztworów. Przeliczanie stężeń. Właściwości roztworów: dyfuzja, osmoza, wrzenie i krzepnięcie. Stan i stała równowagi chemicznej, aktywność substancji, termodynamiczna stała równowagi chemicznej. Reguła przekory Le Chateliera-Brauna. Wpływ temperatury i ciśnienia na stałą równowagi chemicznej, praktyczne wykorzystania. Autodysocjacja wody, iloczyn jonowy wody, wykładnik stężenia jonów wodorowych pH i wodorotlenowych pOH, reakcje zobojętniania. Elektrolity amfoteryczne – amfolyty: właściwości, znaczenie dla układów biologicznych. Wyznaczanie pH roztworów, hydroliza soli, odczyn roztworów soli, roztwory buforowe. Iloczyn rozpuszczalności, związki trudno rozpuszczalne, reakcje wytrącania osadów. Termodynamika chemiczna i termochemia, zasady termodynamiki, zależności pomiędzy funkcjami termodynamicznymi. Efekty energetyczne reakcji chemicznych. Procesy odwracalne i nieodwracalne, samorzutne i wymuszone. Warunek równowagi układu i kierunek samorzutnego przebiegu reakcji. Szybkość reakcji chemicznych, stała szybkości reakcji, rząd reakcji. Reakcje złożone i czynniki decydujące o ich szybkości. Energia aktywacji, teoria kompleksu aktywnego. Reakcje katalityczne: kataliza homo- i heterogeniczna, autokataliza, inhibitory. Kataliza enzymatyczna. Zastosowanie katalizy w życiu codziennym i w biotechnologii. Układy koloidalne. Właściwości kinetyczne, optyczne i elektryczne układów dyspersyjnych. Charakterystyka, właściwości i zastosowanie układów koloidalnych. Elektrochemia. Rodzaje elektrod. Potencjometryczny pomiar pH. Ogniwo, SEM ogniwa. Elektroliza. Ogniwa elektrochemiczne jako źródła energii elektrycznej. Akumulatory. Ogniwa paliwowe. Korozja. Biologiczne aspekty pomiarów elektrochemicznych.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>ChemN_W1-W4, ChemN_U5, ChemN_K3</i>
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Egzamin pisemny - pytania otwarte (60% udziału w ocenie końcowej)</i>
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	45	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Regulamin pracowni chemicznej. Zasady BHP. Postępowanie z odpadami chemicznymi. Podstawowe szkło laboratoryjne i czynności laboratoryjne. Pisanie sprawozdań z ćwiczeń. Przykładowe reakcje syntezy, analizy, wymiany, wytrącanie i rozpuszczanie osadów. Reakcje egzo- i endotermiczne, odwracalne i nieodwracalne. Przykładowe reakcje zobojętniania, powstawania kompleksów, utleniania-redukcji, tworzenia soli, reakcje związków amfoterycznych. Reakcje charakterystyczne (rozpoznawcze) wybranych anionów i kationów. Analiza wagowa. Oznaczanie wilgotności substancji oraz zawartości wody w próbkach soli uwodnionych.
----------------	---

Sporządzanie roztworów o dowolnym stężeniu procentowym. Oznaczanie gęstości roztworów.
 Reakcje dysocjacji elektrolitycznej w roztworach wodnych - elektrolity słabe i mocne. Pomiar przewodnictwa.
 Iloczyn jonowy wody, pH i pOH, hydroliza soli – odczyn roztworów. Wyznaczanie pH roztworów soli, kwasów i zasad za pomocą wskaźników kwasowo-zasadowych oraz metodą potencjometryczną.
 Objętościowa analiza ilościowa, zasady posługiwania się laboratoryjnymi naczyniami miarowymi, zakres czynności, przykłady obliczeń.
 Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu molowym przez rozcieńczenie roztworów stężonych.
 Mianowanie sporządzonych roztworów oraz oznaczenia alkacymetryczne.
 Twardość wody i jej usuwanie. Oznaczanie twardości wody. Metoda kompleksometryczna.
 Podstawy redoksymetrii, stosowane szkło laboratoryjne, zakres czynności, przykłady obliczeń.
 Jodometria i oznaczenia jodometryczne.
 Manganometria i oznaczenia manganometryczne.

Realizowane efekty uczenia się	ChemN_U1-U5, ChemN_K1-K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnych lub zespołowych sprawozdań z prac laboratoryjnych - 4 kolokwia cząstkowe z zakresu ćwiczeń (40% udziału w ocenie końcowej)

Literatura:

Podstawowa	Jones L., Atkins P., Leroy L. <i>Chemia ogólna</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, wyd. II, Warszawa, 2020 lub inne wydania. Atkins P., Julio P., Keeler J. <i>Chemia fizyczna</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, wyd. III, Warszawa 2022 lub inne wydania. Paweł Szlachcic, Joanna Szymońska, Bożena Jarosz, Ewa Drozdek, Oskar Michalski, Anna Wisła-Świder. <i>Chemia I. Skrypt do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii nieorganicznej i analitycznej</i> . wyd. 2, 2014.
Uzupełniająca	Cox P.A. <i>Chemia nieorganiczna. Krótkie wykłady</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019 lub inne wydania. Mastalerz, Przemysław. <i>Elementarna chemia nieorganiczna</i> . Wydawnictwo Chemiczne, 2017. lub inne wydania.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	7,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	82	godz.	3,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
konsultacje	4	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	93	godz.	3,7	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Matematyka z elementami statystyki 1**

Wymiar ECTS	5
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z zakresu matematyki na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Genetyki, Hodowli i Etologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
MzES_W1	wiedzę z zakresu matematyki i jej wykorzystanie do rozwiązywania typowych zadań	BIOT1_W01 BIOT1_W11	RR, RZ, PB
MzES_W2	rachunek różniczkowy i całkowy i ich zastosowanie do analizy prostych modeli przyrodniczych	BIOT1_W01 BIOT1_W11	RR, RZ, PB
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
MzES_U1	wykorzystać wiedzę matematyczną do rozwiązywania zadań z analizy matematycznej m.in. liczyć pochodne i całki	BIOT1_U05	RR, RZ, PB
MzES_U2	wykorzystać zdobytą wiedzę do modelowania procesów przyrodniczych	BIOT1_U05 BIOT1_U06	RR, RZ, PB
MzES_U3	współpracować w ramach małego zespołu oraz systematycznie doskonalić się i podnosić kwalifikacje zawodowe	BIOT1_U02 BIOT1_U11	RR, RZ, PB
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
MzES_K1	rozwiązywania problemów badawczych posługując się poznanymi narzędziami matematycznymi	BIOT1_K01	RR, RZ, PB

Treści nauczania:

Wykłady		30	godz.
Tematyka zajęć	Rachunek różniczkowy - funkcja i jej własności - granica funkcji, ciągłość funkcji i pochodna funkcji - zastosowanie granic i pochodnej do badania przebiegu zmienności funkcji - funkcja dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe, różniczka funkcji Rachunek całkowy - całka nieoznaczona i całka oznaczona - podstawowe wzory rachunku całkowego - metody całkowania (przez części i przez podstawianie) - zastosowania geometryczne całki oznaczonej - całki niewłaściwe		

Realizowane efekty uczenia się	MzES_W1, MzES_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Semestr kończy się zaliczeniem; aby uzyskać zaliczenie przedmiotu należy: 1. napisać dwa kolokwia dotyczące tematyki zajęć na więcej niż 50% punktów przypisanych każdemu kolokwium 2. uczestniczyć w ćwiczeniach

Cwiczenia laboratoryjne	30	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Przegląd elementarnych funkcji
	Wyznaczanie własności funkcji
	Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji – rozwiązywanie zadań
	Obliczanie pochodnych z wykorzystaniem poznanych wzorów i twierdzeń
	Badanie przebiegu zmienności funkcji
	Obliczanie całek (nieoznaczonych, oznaczonych i niewłaściwych) z wykorzystaniem poznanych wzorów i metod całkowania
	Geometryczne zastosowanie całek oznaczonych – rozwiązywanie zadań

Realizowane efekty uczenia się	MzES_U1, MzES_U2, MzES_U3, MzES_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Pisemne sprawdziany (zadania matematyczne) i aktywność na zajęciach (20% udziału w ocenie końcowej z przedmiotu).

Literatura:

Podstawowa	W. Kryszicki, L. Włodarski - Analiza matematyczna w zadaniach (cz.I). PWN 2012 M. Ptak - Matematyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych. Wyd. 7., UR Kraków, 2013
Uzupełniająca	F. Leja - Rachunek różniczkowy i całkowy. PWN 1963 W. Stankiewicz - Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych (cz.B). PWN. 2006

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,6	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,7	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,7	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	65	godz.	2,6	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	60	godz.	2,4	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Mikrobiologia ogólna**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Mikrobiologii i Biomonitoringu
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
MikOg_W1	najważniejsze procesy zachodzące w środowisku naturalnym, z udziałem różnych mikroorganizmów	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03	RR
MikOg_W2	najważniejsze procesy mikrobiologiczne zachodzące w glebie, wodzie i powietrzu	BIOT1_W06	RR
MikOg_W3	najważniejsze drobnoustroje chorobotwórcze	BIOT1_W09	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
MikOg_U1	interpretować i wykorzystywać wiedzę z zakresu mikrobiologii w celu jej praktycznego wykorzystania w życiu codziennym	BIOT1_U04	RR
MikOg_U2	ocenić zagrożenia i korzyści płynące z zastosowania mikrobiologicznych procesów w różnych obszarach działalności człowieka	BIOT1_U07	RR
MikOg_U3	rozróżnić poszczególne grupy fizjologiczne drobnoustrojów	BIOT1_U07	RR
MikOg_U4	praktycznie wykorzystywać metody stosowane w laboratorium mikrobiologicznym	BIOT1_U07	RR
MikOg_U5	samodzielnie posługiwać się aparaturą i sprzętem laboratoryjnym	BIOT1_U07	RR
MikOg_U6	interpretować wyniki analiz i doświadczeń z wykorzystaniem mikroorganizmów	BIOT1_U07	RR
MikOg_U7	organizować pracę w małym laboratorium celem wykonania określonego doświadczenia z zakresu mikrobiologii	BIOT1_U02	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
MikOg_K1	samodzielnej oceny i interpretacji zdobytych wiedzy z zakresu mikrobiologii	BIOT1_K04	RR
MikOg_K2	wykorzystania zdobytej wiedzy z zakresu mikrobiologii i łączenia jej z innymi dyscyplinami naukowymi	BIOT1_K02	RR

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
Tematyka zajęć	Świat drobnoustrojów i ich miejsce w przyrodzie. Zarys historii rozwoju mikrobiologii i badań nad drobnoustrojami, mikrobiologia na tle historycznego rozwoju nauk biologicznych Jak obchodzić się z drobnoustrojami, podstawowe techniki prac laboratoryjnych

Diagnostyka i taksonomia drobnoustrojów
 Podstawy klasyfikacji i zarys systematyki drobnoustrojów
 Morfologia drobnoustrojów (Archebacteria, Procaryota, Eucaryota)
 Fizjologia bakterii, promieniowców i grzybów. Wpływ czynników fizyko-chemicznych środowiska na procesy życiowe drobnoustrojów
 Ekologia drobnoustrojów i wzajemne interakcje między mikroorganizmami w biocenozie oraz mikroorganizmami, a organizmami wyższymi
 Najważniejsze procesy biochemiczne przeprowadzane przez drobnoustroje i ich udział w krążeniu biogenów w przyrodzie
 Mikrobiologia środowisk naturalnych i antropogenicznych
 Główne produkty metabolizmu drobnoustrojów wykorzystywanych przez człowieka na skalę przemysłową
 Chorobotwórcze właściwości mikroorganizmów: wirusy, bakterie, promieniowce, grzyby, (priony) wraz z podstawami immunologii i praktycznego wykorzystania zjawisk odpornościowych
 Rola drobnoustrojów w procesach biodegradacji i biodeterioracji produktów naturalnych oraz wytworzonych przez człowieka
 Mikrobiologiczne podstawy biotechnologii
 Przemysłowe wykorzystanie mikroorganizmów w przetwórstwie i przemyśle rolno-spożywczym
 Przyszłość mikrobiologii, stan aktualny i perspektywy wykorzystania nauki o drobnoustrojach w gospodarce narodowej

Realizowane efekty uczenia się	MikOg_W1, MikOg_W2, MikOg_W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Egzamin pisemny, pytania otwarte (50% udziału w ocenie końcowej)</i>
Ćwiczenia laboratoryjne	30 godz.

Bezpieczeństwo i higiena pracy na ćwiczeniach z mikrobiologii. Podstawowa aparatura i metody stosowane w badaniach mikrobiologicznych
 Metody izolacji drobnoustrojów, techniki hodowli i sposoby prowadzenia czystych kultur drobnoustrojów
 Wykonanie preparatów bakteriologicznych – utrwalonych i barwionych. Technika posługiwania się mikroskopem immersyjnym
 Morfologia bakterii, barwienie negatywne
 Badanie ruchu bakterii metodą kropli wiszącej
 Barwienie bakterii metodą Grama
 Asymilatory azotu atmosferycznego
 Morfologia, znaczenie i sposoby izolacji promieniowców
 Morfologia grzybów
 Grzyby toksynotwórcze
 Mikrobiologiczna analiza wody i gleby
 Bakterie fermentacji mlekowej
 Ocena stanu sanitarno-higienicznego produktów spożywczych
 Bakterie chorobotwórcze
 Podstawy diagnostyki mikrobiologicznej

Realizowane efekty uczenia się	MikOg_U1, MikOg_U2, MikOg_U3, MikOg_U4, MikOg_U5, MikOg_U6, MikOg_U7, MikOg_K1, MikOg_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Sprawdzian pisemny, pytania otwarte (50% udziału w ocenie końcowej)</i>

Literatura:

Podstawowa	Baj J. 2018. <i>Mikrobiologia</i> . PWN, Warszawa Whitt D., Salyers A. 2012. <i>Mikrobiologia - różnorodność, chorobotwórczość i środowisko</i> . PWN, Warszawa
Uzupełniająca	Baj J., Markiewicz Z. 2015. <i>Biologia Molekularna Bakterii</i> . PWN, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	5,0	ECTS**		
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**		
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**		
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**		
Struktura aktywności studenta:					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		63	godz.	2,5	ECTS**
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		62	godz.	2,5	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Podstawy bezpieczeństwa pracy i ergonomii**

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PBPiE_W1	pojęcia z zakresu bezpieczeństwa pracy i ergonomii oraz kryteria oceny środowiska pracy pod względem komfortu i bezpieczeństwa pracy	BIOT1_W10	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PBPiE_U1	ocenić stanowisko pracy przy użyciu metod i urządzeń do pomiaru środowiska fizycznego pracy oraz poziomu zmęczenia organizmu człowieka	BIOT1_U03	RR
PBPiE_U2	w sposób systematyczny zdobywać wiedzę, doskonalić się i samodoskonalić w zakresie aspektów związanych z BHP	BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PBPiE_K1	podjęcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo i ergonomię pracy własnej	BIOT1_K02	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Współczesna definicja ergonomii i jej interdyscyplinarny charakter. Związek ergonomii z bezpieczeństwem i higieną pracy (BHP). Teoretyczne i użytkowe aspekty ergonomii. System (układ) człowiek – maszyna. Zastosowania danych antropometrycznych w ergonomii. Podstawy projektowania i oceny przestrzennego rozplanowania stanowisk pracy. Obciążenie pracą fizyczną. Pozycje przy pracy. Przenoszenie ładunków. Metody i kryteria oceny obciążenia pracą fizyczną. Obciążenie pracą umysłową. Monotonia. Metody szacowania obciążenia pracą umysłową. Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy. Podstawy prawne ochrony pracy. Kodeks pracy. Wypadki – definicje, statystyki. Okoliczności występowania wypadków. Prewencja wypadkowa. Metody oceny ryzyka zawodowego. Środowisko świetlne. Ergonomiczna charakterystyka sztucznych źródeł światła. Metody oceny oświetlenia stanowisk pracy światłem naturalnym i sztucznym. Normalizacja oświetlenia. Środowisko akustyczne. Metody redukcji hałasu. Kryteria oceny środowiska akustycznego (normalizacja). Środowisko drganiowe. Drgania mechaniczne (wibracje) o oddziaływaniu miejscowym i ogólnym. Metody redukcji drgań. Znormalizowane kryteria oceny drgań mechanicznych. Środowisko cieplne. Mikroklimat zimny, umiarkowany i gorący. Izolacyjność odzieży. Znormalizowane kryteria i metody oceny. NDS, NDSch, NDSP.

Realizowane efekty uczenia się	PBPiE_W1, PBPiE_U1, PBPiE_U2, PBPiE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Pisemny test zawierający pytania otwarte i/lub zamknięte - ocena pozytywna od 50%+1 pozytywnych odpowiedzi.

Literatura:

Podstawowa	Przybyliński B (2012). <i>BHP i ergonomia</i>. Bydgoszcz : Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego Złowodzki M, Juliszewski T, Ogińska H, Taczalska A, Trzyniec K (red). (2017). <i>Ergonomia w produkcji, przetwarzaniu i dystrybucji surowców biologicznych</i>. Kraków: Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej Kodeks pracy. Wydanie aktualne na bieżący rok akademicki
Uzupełniająca	Jabłoński J. (2006) <i>Ergonomia produktu. Ergonomiczne zasady projektowania produktów</i> Koradecka D (1997). <i>Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. Tom I i II</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	17	godz.	0,6	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	10	godz.	0,4	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Podstawy prawa**

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Zarządzania i Ekonomii Przedsiębiorstw
Koordinatorem przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
POP_W1	terminologię i ogólne uwarunkowania w zakresie prawa cywilnego i gospodarczego	BIOT1_W04	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
POP_U1	interpretować i stosować zasady prawa cywilnego i gospodarczego	BIOT1_U05	RR
POP_U2	współpracować w zespole, wykazywać świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania, uczyć się przez całe życie	BIOT1_U02 BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
POP_K1	do kreatywnego myślenia i podejmowania działań w sposób przedsiębiorczy	BIOT1_K03	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.	
Tematyka zajęć	Prawo - systematyka, rys historyczny prawa w Polsce, język prawny a język prawniczy Podmioty czynności prawnych: osoby fizyczne, jednostki organizacyjne; Przesłanki ważności czynności prawnych: zdolność prawna, zdolność do czynności prawnych, forma czynności prawnych, pełnomocnictwo Prawo cywilne - podstawowe instytucje prawa zobowiązań Prawo cywilne - podstawowe instytucje prawa spadkowego Prawo gospodarcze - zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej	
Realizowane efekty uczenia się	POP_W1, POP_U1-U2, POP_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Podsumowaniem i sprawdzeniem wiedzy studenta jest zaliczenie pisemne polegające na rozwiązaniu przypadku obejmującego tematy poruszane na zajęciach.	

Literatura:

Podstawowa	Ustawy (Kodeks cywilny, Prawo przedsiębiorców i inne) Prawo cywilne w pigułce. Część ogólna. Prawo rzeczowe, 2. wyd., Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2021
------------	--

	<i>Prawo cywilne w pigułce. Zobowiązania. Spadki. 2. wyd., Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2022</i>
Uzupełniająca	<i>Siuda, Wojciech, Elementy prawa dla ekonomistów, wyd. 22, Wydawnictwo Naukowe Contact, Warszawa 2013</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		18	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	1	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		7	godz.	0,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Technologia informacyjna**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa znajomość obsługi komputera i pakietu MS Office

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	1
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Genetyki, Hodowli i Etologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
TI_W1	przepisy o prawach autorskich, o rodzajach licencji oprogramowania komputerowego oraz o źródłach pozyskiwania oprogramowania	BIOT1_W04	RR
TI_W2	znaczenie doboru właściwych metod statystycznej analizy danych oraz prezentacji uzyskanych wyników	BIOT1_W11	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
TI_U1	korzystać z wyszukiwarek internetowych i baz danych w celu zebrania informacji; zorientować się w możliwościach oprogramowania dedykowanego studiowanemu kierunkowi; zorganizować strukturę relacyjnej bazy danych w celu zgromadzenia informacji z dziedziny naukowej i późniejszego łatwego dostępu do nich.	BIOT1_U01	RR
TI_U2	wykorzystać komunikatory internetowe i pocztę elektroniczną w celach komunikacji i przysyłania informacji.	BIOT1_U10	RR
TI_U3	obsługiwać sprzęt komputerowy i popularne urządzenia zewnętrzne: drukarka, skaner, nośniki pamięci, nagrywarka; wykorzystać oprogramowanie narzędziowe w celu zabezpieczenia danych, optymalizacji danych na dysku, instalowania aplikacji; konstruować prawidłową wewnętrzną strukturę dokumentu tekstowego, prezentacji multimedialnej; redagować pisma i długie dokumenty w edytorze tekstu, wykorzystując możliwości automatyzacji i przyspieszenia prac edycyjnych; rozróżniać formaty plików graficznych i umieszczać obraz w pliku tekstowym, prezentacji i strony WWW, stosując różne opcje ustawień i optymalizacji rysunku.	BIOT1_U10	RR
TI_U4	zorganizować dane w arkuszu kalkulacyjnym MS Excel, poddać je obliczeniom statystycznym i innym przy pomocy funkcji standardowych i różnych sposobów adresacji; analizować wyniki, przedstawiać je w formie graficznej, wykonać proste zadania związane z analizą danych w programie Statistica.	BIOT1_U01 BIOT1_U10	RR
TI_U5	przygotować profesjonalną prezentację multimedialną wykorzystując narzędzia programu MS Power Point	BIOT1_U10	RR
TI_U6	współpracować w ramach zespołu	BIOT1_U02	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
TI_K1	działania w sposób przedsiębiorczy, wykorzystania szerokich możliwości automatyzacji prac biurowych, projektowych, z zakresu obliczeń statystycznych i ekonomicznych, gromadzenia informacji naukowych w strukturach zorganizowanych	BIOT1_K03	RR
TI_K2	zdyktynowanej, odpowiedzialnej, rzetelnej i systematycznej pracy w realizacji określonego celu	BIOT1_K01	RR

Treści nauczania:

Ćwiczenia laboratoryjne		30	godz.
Tematyka zajęć	Metody wyszukiwania informacji oraz oprogramowania w internecie. Przepisy o prawach autorskich, rodzajach licencji oprogramowania komputerowego i źródłach pozyskiwania oprogramowania. Portal Google jako przykład zintegrowanych technologii komunikacyjnych. Wyszukiwanie informacji w portalach dla nauk przyrodniczych i biotechnologicznych. Tworzenie bazy danych i zarządzanie bazą. Prezentacja przykładowych baz danych. Praca w grupie: projektowanie struktury bazy danych. Praca samodzielna: wprowadzanie informacji do bazy danych, udostępnianie bazy danych.		
	Praca w edytorze tekstu MS Word: struktura dokumentu tekstowego; formatowanie tekstu; tworzenie i formatowanie tabel; pisanie wzorów matematycznych w edytorze równań; wstawianie obiektów graficznych automatyzacja czynności w formatowaniu dokumentów. Wykonanie samodzielnej pracy edycyjnej. Arkusz kalkulacyjny MS Excel: wykonywanie działań na arkuszach; zarządzanie danymi w arkuszu, stosowanie formuł i funkcji, tworzenie wykresów Analiza danych w arkuszu kalkulacyjnym MS Excel Pakiety do statystycznej analizy danych. Eksploracja i wizualizacja danych oraz proste obliczenia statystyczne w programie Statistica. Tworzenie prezentacji multimedialnych w MS PowerPoint: zasady tworzenia profesjonalnej prezentacji		
Realizowane efekty uczenia się	TI_W1-W2, TI_U1-U6, TI_K1-K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Rozwiązanie zadania problemowego, demonstracja praktycznych umiejętności (100%)		

Literatura:

Podstawowa	Zbigniew Pastuszek (pr. zbior.). 2022. <i>Technologia informacyjna. Materiały do ćwiczeń</i> . UMCS Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej Wrotek W. 2024. <i>Excel 365 i 2024 PL. Kurs</i> Wydawnictwo Helion, Gliwice Wrotek W. 2024. <i>Office 365 i 2024 PL. Kurs</i> . Wydawnictwo Helion, Gliwice
Uzupełniająca	POMOC w wykorzystywanych aplikacjach; zasoby Internetu Meissner W. 2014. <i>Metody statystyczne w biologii</i> . Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk Internetowy Podręcznik Statystyki. https://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	33	godz.	1,1	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		

udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	27	godz.	0,9	ECTS**

) * - *SI* = studia inżynierskie, *SM* = studia magisterskie, *NI* = niestacjonarne inżynierskie, *NM* = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:
Grafika inżynierska

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu obsługi komputera

Kierunek studiów:

Biotechnologia

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji Katedra Budownictwa Wiejskiego
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
GI_W1	system oznaczeń elementów graficznych.	BIOT1_W11	RR
GI_W2	zagadnienia z zakresu rzutów, rzutni, układów współrzędnych, rodzajów współrzędnych i lokalnych układów współrzędnych	BIOT1_W11	RR
GI_W3	zasady rysunku technicznego oraz rodzaje rysunków technicznych i ich przeznaczenie.	BIOT1_W11	RR
GI_W4	zagadnienia z zakresu rozróżnia widoków, przekrojów i kładów.	BIOT1_W11	RR
GI_W5	symbole wykorzystywane na schematach i zasady tworzenia schematów technologicznych	BIOT1_W11	RR
GI_W6	zasady wymiarowania rysunków technicznych.	BIOT1_W11	RR
GI_W7	filozofię pracy w programie AutoCAD.	BIOT1_W11	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
GI_U1	rozpoznać obiekt graficzny na podstawie oznaczenia znakowego	BIOT1_U06	RR
GI_U2	narysować w programie AutoCAD obiekt przestrzenny krawędziowy na podstawie rzutu aksonometrycznego lub na podstawie rzutów na rzutnię Monge'a	BIOT1_U06 BIOT1_U10	RR
GI_U3	narysować w programie AutoCAD średnio skomplikowane obiekty płaskie	BIOT1_U06 BIOT1_U10	RR
GI_U4	wykonać rzuty, przekroje i kłady obiektów przestrzennych przy pomocy programu AutoCAD	BIOT1_U06 BIOT1_U10	RR
GI_U5	zinterpretować rysunek techniczny	BIOT1_U06	RR
GI_U6	zwymerować rzut lub przekrój elementu przy pomocy programu AutoCAD	BIOT1_U06 BIOT1_U10	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
GI_K1	refleksji na temat normalizacji rysunków technicznych oraz dokumentacji.	BIOT1_K03	RR
GI_K2	współpracy z projektantem urządzeń technicznych w zakresie tworzenia i dokumentacji projektów urządzeń przeznaczonych do wykonywania badań i eksperymentów biotechnologicznych.	BIOT1_K03	RR

Treści nauczania:

Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Omówienie istoty grafiki inżynierskiej, normalizacji języka i reguł. Zapoznanie studentów z systemem oznaczeń elementów graficznych. Zapoznanie studentów z interfejsem programu wspomagającego projektowanie AutoCAD firmy Autodesk, Omówienie zasad pracy w programie, ćwiczenie pracy w programie w trybie interakcyjnym.		
	Omówienie układów współrzędnych i rodzajów współrzędnych w programie AutoCAD. Podstawowe polecenia rysunkowe. Współrzędne kartezjańskie i biegunowe, względne i bezwzględne, lokalizacje obiektów, śledzenie kursora, wybór punktów charakterystycznych. Zastosowanie i modyfikacja wyświetlania punktów.		
	Praca na warstwach, rodzaje linii, skale linii.		
	Zapoznanie studentów z zasadami rysunku technicznego maszynowego (wymiary arkuszy, podziałki, rodzaje linii, pismo techniczne), rodzajami rysunków technicznych.		
	Omówienie definicji widoku, przekroju i kładu. Wykonanie w AutoCAD przekrojów i kładów bryły.		
	Zapoznanie się z przykładami i oznaczeniami przerwań, urwań i wyrwań. Omówienie elementów wymiaru i zasad wymiarowania. Wykonanie w AutoCAD układu rzutów płaskich bryły z rozmieszczeniem jak w metodzie europejskiej. Zwymiarowanie rzutów.		
	Weryfikacja wiedzy teoretycznej.		
Realizowane efekty uczenia się	GI_W1-W7, GI_U1-U6, GI_K1-K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Pisemny sprawdzian wiedzy, demonstracja praktycznych umiejętności (100%) - wykonanie zadania zaliczeniowego w programie AutoCAD		

Literatura:

Podstawowa	Pikoń A. 2022. AutoCAD 2022 PL: pierwsze kroki. Wydawnictwo Helion, Gliwice
	Przedstawianie prostokątne 2. Krzysiak Z. 2016. Projektowanie 2D w programie AutoCAD. Wydawnictwo Nauka i Technika, Warszawa
	Czepiel J. 2013. AutoCAD: ćwiczenia praktyczne 2D. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
Uzupełniająca	PN-EN ISO 5456-1. Rysunek techniczny. Metody rzutowania. Część 1: Postanowienia ogólne
	PN-EN ISO 5456-2. Rysunek techniczny. Metody rzutowania. Część 2: Przedstawianie prostokątne ▯

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		18	godz.	0,6	ECTS**
w tym:	wykłady	...	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		12	godz.	0,4	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:
Chemia organiczna

Wymiar ECTS	6
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Chemia ogólna i fizyczna

Kierunek studiów:

Biotechnologia

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Laboratorium Nanotechnologii i Nanomateriałów
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
ChOrg_W1	pojęcia i prawa dotyczące reakcji pomiędzy związkami organicznymi	BIOT1_W01	RR
ChOrg_W2	zagadnienia z zakresu klasyfikacji substancji organicznych	BIOT1_W01	RR
ChOrg_W3	zagadnienia związane z syntezą określonego związku organicznego	BIOT1_W05	RR
ChOrg_W4	zależności pomiędzy budową cząsteczki, a właściwościami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi danego związku	BIOT1_W01	RR
ChOrg_W5	postulaty zielonej chemii	BIOT1_W08	RR
ChOrg_W6	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	BIOT1_W10	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
ChOrg_U1	posługiwać się sprzętem laboratoryjnym w pracowni chemii organicznej	BIOT1_U03	RR
ChOrg_U2	wykonać reakcje chemiczne dla podstawowych grup związków organicznych	BIOT1_U05	RR
ChOrg_U3	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie; przygotować pisemne sprawozdania na temat przeprowadzonych doświadczeń laboratoryjnych.	BIOT1_U01 BIOT1_U07 BIOT1_U10	RR
ChOrg_U4	rozwiązać praktyczne zadania dotyczące analizy związków organicznych.	BIOT1_U02	RR
ChOrg_U5	systematycznie dokształcać się i podnosić kwalifikacje zawodowe	BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
ChOrg_K1	odpowiedzialnego zachowania w laboratorium chemicznym oraz używania substancji chemicznych.	BIOT1_K02	RR
ChOrg_K2	wspierania działań na rzecz informowania społeczeństwa o rzeczywistym zagrożeniu środowiska przyrodniczego oraz wytwarzanej żywności przez stosowanie substancji chemicznych.	BIOT1_K04	RR
ChOrg_K3	refleksji na temat wpływu działalności inżynierskiej człowieka na środowisko	BIOT1_K02	RR
ChOrg_K4	identyfikacji i rozwiązywania problemów dotyczących stosowania związków chemicznych w życiu codziennym.	BIOT1_K02	RR

Treści nauczania:

Wykłady		30	godz.
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do chemii organicznej		
	– Podstawy teorii strukturalnej, hybrydyzacja orbitali, efekty elektronowe (indukcyjny, mezomeryczny).		
	– Zależność między strukturą a właściwościami fizykochemicznymi związków organicznych.		
	Węglowodory		
	– Alifatyczne (alkany, alkeny, alkiny): synteza i reaktywność.		
	– Aromatyczne: budowa benzenu, reguła Hückla, reakcje SE (substytucji elektrofilowej), utlenianie łańcuchów bocznych.		
	Grupy funkcyjne i ich reaktywność		
	– Alkohole i fenole: właściwości kwasowo-zasadowe, wiązanie wodorowe, zastosowania w układach biologicznych.		
	– Aldehydy i ketony: chemia grupy karbonylowej, reakcje addycji i utleniania.		
	– Kwasy karboksylowe: wpływ podstawników na kwasowość, reakcje z udziałem grupy -COOH.		
Tematyka zajęć	– Pochodne kwasów (estry, amidy, chlorki): hydroliza, rola w metabolizmie i biotechnologii.		
	– Aminy: reaktywność, synteza, właściwości zasadowe.		
	Stereochemia		
	– Chiralność, enancjomery i diastereoizomery.		
	– Konfiguracja absolutna (R/S), wzory Fischera.		
	– Znaczenie stereoizomerii w projektowaniu leków i enzymach.		
	Mechanizmy reakcji		
	– Substytucja nukleofilowa (SN1, SN2) i eliminacja (E1, E2) w związkach halogenowych.		
	Biomolekuły		
	– Węglowodany: klasyfikacja (aldozy, ketozy), struktura glikozydów, rola polisacharydów.		
Tematyka zajęć	– Aminokwasy i białka: punkt izoelektryczny, struktura I–IV-rzędowa, wiązanie peptydowe.		
	– Lipidy: tłuszcze, fosfolipidy (budowa błon komórkowych), detergenty.		
	Związki heterocykliczne		
	– Aromatyczne heterocykle (pirol, pirydyna): występowanie w naturze (np. witaminy, alkaloidy).		
	– Reaktywność w kontekście biologicznym.		
	Polimery		
	– Klasyfikacja, metody polimeryzacji.		
	– Przykłady polimerów naturalnych i syntetycznych oraz ich zastosowanie w biotechnologii.		
Realizowane efekty uczenia się		ChOrg_W1-W6, ChOrg_K1-K4	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny		Egzamin pisemny - pytania otwarte (60% udziału w ocenie końcowej)	
Ćwiczenia laboratoryjne		45	godz.
Tematyka zajęć	Wstęp do laboratorium chemii organicznej		
	Metody rozdzielania i oczyszczania substancji		
	Węglowodory i fluorowcopochodne węglowodorów		
	Alkohole i fenole		
	Aldehydy ketony		
	Kwasy karboksylowe i ich pochodne: bezwodniki kwasowe i chlorki kwasowe		
	Estry i tłuszcze		
	Aminy i amidy		
	Podstawy syntezy organicznej		
	Związki biologiczne-aminokwasy i białka		
Tematyka zajęć	Związki biologiczne-cukry		
	Podstawy spektroskopowej analizy związków organicznych		
Realizowane efekty uczenia się		ChOrg_W2-W3, ChOrg_W6, ChOrg_U1-U5, ChOrg_K1-K4	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny		Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - sprawozdań z prac laboratoryjnych, - 4 kolokwia cząstkowe z zakresu ćwiczeń (40% udziału w ocenie końcowej).	

Literatura:

Podstawowa	J. McMurry, <i>Chemia organiczna</i> , PWN, Tom 1-5, Warszawa, 2021
	P. Mastalerz, <i>Chemia organiczna</i> , Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 2016
Uzupełniająca	A. Kołodziejczyk, K. Dzierzbicka, <i>Podstawy chemii organicznej, t. 1 i 2</i> , Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2022
	B.R. Neilson, M.R. Thornton, <i>Chemia organiczna</i> , PWN, Tom 1-2, Warszawa, 2010

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	6,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		80	godz.	3,2	ECTS**
w tym:	wyklady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		70	godz.	2,8	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Fizyka**

Wymiar ECTS	4
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Gleboznawstwa i Agrofizyki
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
Fiz_W1	podstawową wiedzę z zakresu fizyki	BIOT1_W01	RR
Fiz_W2	zasadę działania urządzeń pomiarowych (mierników, oscyloskopów, spektrometrów itp.)	BIOT1_W01	RR
Fiz_W3	budowę materii i posiada wiedzę o podstawowych oddziaływaniach w przyrodzie	BIOT1_W01	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
Fiz_U1	wykonywać pomiary fizyczne oraz proste eksperymenty naukowe	BIOT1_U05	RR
Fiz_U2	opracowywać i interpretować wyniki pomiarów	BIOT1_U05 BIOT1_U06	RR
Fiz_U3	przygotować raport z pracy badawczej	BIOT1_U03	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
Fiz_K1	pracy w zespole	BIOT1_K02	RR
Fiz_K2	samodzielnego rozwiązywania zaistniałych problemów	BIOT1_K02	RR

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Wielkości fizyczne, jednostki SI, wzorce, podstawowe oddziaływania w przyrodzie, budowa materii. Wstęp do mechaniki: układ odniesienia, tor, prędkość przyspieszenie, zasady dynamiki Newtona. Zasady zachowania, ruch obrotowy, praca moc energia. Wielkości fizyczne elektryczne i magnetyczne. Fale mechaniczne, światło, optyka geometryczna. Fale elektromagnetyczne, optyka falowa, optyczne właściwości materii.		
Realizowane efekty uczenia się	Fiz_W1, Fiz_W3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin ustny, ocena pozytywna przy odpowiedzi na ok. 60% pytań. Ocena końcowa z kursu obejmuje ocenę z egzaminu (70 – 80 %) i ocenę z ćwiczeń (20 - 30%).		
Ćwiczenia laboratoryjne		30	godz.
Zasady BHP w pracowni fizycznej, pomiary wielkości fizycznych, sposoby szacowania niepewności pomiarowych, graficzna i numeryczna prezentacja wyników. Wyznaczanie wielkości fizycznych takich jak gęstość, ciężar, ciężar właściwy, przyspieszenie ziemskie itp.			

Tematyka zajęć	Pomiar prędkości rozchodzenia się fal mechanicznych Pomiar współczynnika rozszerzalności liniowej i objętościowej ciał stałych i cieczy. Przemiany fazowe i funkcje termodynamiczne. Pomiar parametrów stanu układu termodynamicznego. Pomiar wielkości elektrycznych. Elektroliza. Pomiar wielkości fizycznych związanych z optyką Spektrofotometria. Badanie widm spektralnych przy wykorzystaniu spektrometru przyrządkowego i siatkowego.
Realizowane efekty uczenia się	<i>Fiz_W2, Fiz_U1, Fiz_U2, Fiz_U3, Fiz_K1, Fiz_K2</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Kolokwia ustne na każdych zajęciach dotyczące tematyki wykonywanego ćwiczenia.</i>

Literatura:

Podstawowa	<i>Podstawy fizyki, tom 1-5, D.Halliday, R.Resnick, J.Walker, PWN 2015</i> <i>Fizyka doświadczalna, tom 1, W.Demtroder, Wydawnictwo Naukowe UMK 2011.</i> <i>Instrukcje do ćwiczeń zamieszczone na stronie www.fizyka.ur.krakow.pl</i>
Uzupełniająca	<i>Pracownia fizyczna wspomagana komputerem, H.Szydlowski, PWN 2012</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	4,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	52	godz.	2,1	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	48	godz.	1,9	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Genetyka ogólna**

Wymiar ECTS	4
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z genetyki na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
GenOg_W1	ogólne zagadnienia z zakresu źródeł genetycznej zmienności (rekombinacje, mutacje), chromosomowej teorii dziedziczenia oraz sposobu dziedziczenia cech prostych, złożonych, jakościowych i ilościowych	BIOT1_W02	RR
GenOg_W2	mechanizmy ilościowego wzrostu DNA oraz informacji genetycznej	BIOT1_W02	RR
GenOg_W3	zdobycze genetyki w hodowli roślin i zwierząt	BIOT1_W06	RR
GenOg_W4	choroby człowieka: warunkowane autosomalnie, sprzężone z chromosomami płci oraz mitochondrialne	BIOT1_W09	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
GenOg_U1	rozwiązać zadania z zakresu dziedziczenia cech monogenicznych i poligenicznych	BIOT1_U02	RR
GenOg_U2	obliczyć prawdopodobieństwo występowania poszczególnych genotypów i fenotypów w potomstwie rodziców różniących się jedną i kilkoma cechami monogenicznymi	BIOT1_U02	RR
GenOg_U3	określić model dziedziczenia cechy na podstawie frekwencji fenotypów w potomstwie	BIOT1_U02	RR
GenOg_U4	analizować sprzężenie genów w oparciu o F2 i potomstwo z krzyżowania testowego dla 2 i 3 cech	BIOT1_U05	RR
GenOg_U5	analizować sposób dziedziczenia cech u poliploidów	BIOT1_U05	RR
GenOg_U6	oszacować udział zmienności genetycznej w zmienności fenotypowej cechy ilościowej w oparciu o różne modele krzyżowań	BIOT1_U05	RR
GenOg_U7	samodzielnie pogłębiać wiedzę genetyczną	BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
GenOg_K1	refleksji na temat znaczenia genetyki jako nauki podstawowej dla biotechnologii	BIOT1_K01	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15	godz.
Tematyka zajęć	Rola informacji genetycznej w rozwoju i funkcjonowaniu organizmów. Wczesne poglądy na dziedziczność. Odkrycia Grzegorza Mendla i ich znaczenie. Definicja podstawowych pojęć (gen, allel, genotyp, fenotyp itp.). Lokalizacja genów w komórce prokariotycznej i eukariotycznej. Informacja jądrowa i cytoplazmatyczna. DNA budulcem genów. Kod genetyczny i jego podstawowe cechy. Realizacja informacji zawartej w genach. Informacja genetyczna podczas podziałów komórkowych i rozmnażania. Pionowy i poziomy transfer genów - mechanizmy i konsekwencje. Chromosomy jako struktury wewnątrzkomórkowe i jako grupy sprzężeń. Zjawisko crossing-over i jego znaczenie dla poznania ułożenia genów w chromosomie. Mapy fizyczne chromosomów. Zespoły chromosomów: pojęcie genomu i kariotypu. Struktura kariotypu, podobieństwa i różnice pomiędzy chromosomami. Chromosomowa determinacja płci, cechy sprzężone z płcią. Definicja podstawowych pojęć (autosomy, allosomy, monosomia, disomia, aneuploidalność, poliploidalność itd.). Pula genowa populacji (gatunku). Polimorfizm genów (alleli). Frekwencja alleli w populacji. Dobór naturalny i dryf genetyczny jako podstawowe czynniki kształtujące frekwencję genów w populacji. Prawo Hardy'ego-Weinberga. Relacje pomiędzy genami w obrębie genomu jądrowego. Oddziaływania alleliczne i niealleliczne. Genotyp, a fenotyp. Plejotropia genów i wielogenowe warunkowanie cech. Cechy jakościowe i ilościowe. Podstawowe źródła zmienności puli genowej populacji (gatunku). Zmienność rekombinacyjna oraz mutacyjna i ich rola w ewolucji. Podstawowe typy mutacji i ich przyczyny. Mutacje somatyczne i mutacje w linii generatywnej. Rola transpozonów w generowaniu zmienności genetycznej i w ewolucji. Rola systemu rozmnażania i systemu kojarzenia w zmienności puli genowej. Problem udziału homozygot i heterozygot w populacji. Zjawisko depresji wsobnej i naddominacji. Problem alleli letalnych i ich akumulacji/eliminacji. Mechanizmy ilościowego wzrostu DNA oraz informacji genetycznej. Kodujący i niekodujący DNA. Rola duplikacji segmentów chromosomowych, mutacji genomowych i retrotranspozycji w zwiększaniu ilości materiału genetycznego. Zagadnienie powstawania nowych genów. Znaczenie genetyki w hodowli zwierząt i roślin. Czyste linie, chów wsobny i heterozja. Problem uzyskiwania czystych linii. Haploidy i podwojone haploidy u roślin. Wykorzystanie metod eksperymentalnych dla uzyskania odziedziczalnych zmian materiału genetycznego: indukowanie mutacji, otrzymywanie mieszańców oddalonych, wykorzystywanie zjawiska introgresji i zmienności somaklonalnej. Najbardziej zaawansowane metody: fuzje komórek somatycznych i transformacje. Znaczenie genetyki w medycynie. Omówienie problemu odziedziczalności chorób na wybranych przykładach. Choroby genetyczne warunkowane jednogеноwo i wielogenowo. Kariotyp prawidłowy człowieka, najczęściej występujące aberracje chromosomowe i wywoływane przez nie choroby. Problem gromadzenia się szkodliwych mutacji w puli genowej człowieka. Metody zapobiegania i leczenia: badania genetyczne, diagnostyka prenatalna, terapia genowa.	
Realizowane efekty uczenia się	GenOg_W1, GenOg_W2, GenOg_W3, GenOg_W4	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny ograniczony czasowo, test jednokrotnego wyboru, rozwiązanie zadań problemowych i obliczeniowych (50% udziału w ocenie końcowej)	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	godz.
Tematyka zajęć	Podstawowe pojęcia genetyczne. Podziały jądra komórkowego. Segregacja chromosomów rodzicielskich do gamet. Obserwacja podziału mitotycznego pod mikroskopem. Rozwiązywanie zadań. I prawo Mendla. Rozszczepienie genotypowe i fenotypowe w drugim pokoleniu mieszańców i po krzyżowaniu testowym w przypadku dziedziczenia monogenicznego. Współdziałania genów allelicznych. II prawo Mendla. Niezależne dziedziczenie dwóch cech warunkowanych monogenicznie. Genotypy i fenotypy w wyniku krzyżowania testowego podwójnej heterozygoty. Rozwiązywanie zadań. Typy i proporcje gamet, częstotliwości genotypów i fenotypów przy niezależnej segregacji wielu cech. Zastosowanie ścieżek prawdopodobieństwa i trójkąta Pascala do określenia rozszczepień fenotypowych. Zastosowanie rachunku prawdopodobieństwa do przewidywania częstości występowania różnych genotypów i fenotypów w potomstwie określonych rodziców. Zastosowanie wzoru z silnią. Obliczenie prawdopodobieństwa występowania cech dominujących i recesywnych na podstawie rodowodów. Cechy złożone. Współdziałania genów nieallelicznych: współdziałanie kompromisowe, geny komplementarne, epistaza genów recesywnych, epistaza genów dominujących, geny zduplikowane, kompensacja genów. Geny kumulatywne i cechy ilościowe.	

Zmienność genetyczna i środowiskowa. Pojęcie odziedziczalności i sposoby jej szacowania. Szacowanie odziedziczalności wzrostu ludzi metodą regresji potomstwa względem rodziców.

Determinacja płci u różnych organizmów. Cechy sprzężone z płcią. Cechy związane i ograniczone płcią. Dziedziczenie holandryczne i cytoplazmatyczne. Rozwiązywanie zadań.

Chromosomowa teoria dziedziczności Morgana. Crossing-over i cechy sprzężone. Analiza sprzężeń w oparciu o potomstwo F2 i krzyżówki testowej dwupunktowej.

Analiza sprzężeń w oparciu o potomstwo krzyżówki testowej z uwzględnieniem 3 cech. Dziedziczenie holandryczne i cytoplazmatyczne. Test χ^2 Pearsona.

Mutacje genowe: allele wielokrotne, samonie zgodność, geny letalne, plejotropia. Aberracje chromosomowe.

Mutacje genomowe: aneuploidy, euploidy. Dziedziczenie cech u autopoliploidów. Allopoliploidy.

Geny w populacjach – prawo Hardy’ego-Weinberga. Kojarzenie losowe i krewniacze.

Choroby genetyczne. Analiza rodowodów.

Realizowane efekty uczenia się	GenOg_U1, GenOg_U2, GenOg_U3, GenOg_U4, GenOg_U5, GenOg_U6, GenOg_U7, GenOg_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru, rozwiązanie zadań problemowych i obliczeniowych (50% udziału w ocenie końcowej)

Literatura:

Podstawowa	H.L. Fletcher, G.I. Hickey, P.C. Winter. <i>Genetyka. Krótkie wykłady (wydanie III)</i> . PWN, Warszawa, 2017 P. Węgleński. <i>Genetyka molekularna</i> . PWN, Warszawa 2022 J. Bał. <i>Genetyka medyczna i molekularna</i> . PWN 2023
Uzupełniająca	E. Passarge. <i>Genetyka. Ilustrowany przewodnik</i> . PZWL, 2004 T. A. Brown. <i>Genomy</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019 A. Joachimiak. <i>Genetyka</i> . Małopolska Oficyna Wydawnicza „Korona”, Kraków, 1998

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	...	ECTS**
praca własna	50	godz.	2,0	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Matematyka z elementami statystyki 2**

Wymiar ECTS	4
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z przedmiotu Matematyka z elementami statystyki 1

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Genetyki, Hodowli i Etologii Zwierząt
Koordinatorka przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
MzES_W1	wiedzę z zakresu matematyki i jej wykorzystanie do rozwiązywania typowych zadań	BIOT1_W01 BIOT1_W11	RR, RZ, PB
MzES_W2	rachunek różniczkowy i całkowy i ich zastosowanie do analizy prostych modeli przyrodniczych	BIOT1_W01 BIOT1_W11	RR, RZ, PB
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
MzES_U1	wykorzystać wiedzę matematyczną do rozwiązywania zadań z analizy matematycznej m.in. liczyć pochodne i całki	BIOT1_U05	RR, RZ, PB
MzES_U2	wykorzystać zdobytą wiedzę do modelowania procesów przyrodniczych	BIOT1_U05 BIOT1_U06	RR, RZ, PB
MzES_U3	współpracować w ramach małego zespołu oraz systematycznie doskonalić się i podnosić kwalifikacje zawodowe	BIOT1_U02 BIOT1_U11	RR, RZ, PB
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
MzES_K1	rozwiązywania problemów badawczych posługując się pożądanymi narzędziami matematycznymi	BIOT1_K01	RR, RZ, PB

Treści nauczania:

Wykłady	15	godz.
Elementy algebry liniowej - macierz, działania na macierzach - wyznacznik macierzy i jego własności - rząd macierzy - układy równań liniowych i metody ich rozwiązywania Elementy statystyki matematycznej - zmienna losowa, rozkłady zmiennej losowej, parametry rozkładu zmiennych losowych - dystrybucja i jej własności - populacja i próba - charakterystyki z próby - przedziały ufności dla średniej i wariancji		

Realizowane efekty uczenia się	MzES_W1, MzES_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny złożony z 2 części: części teoretycznej, obejmującej zagadnienia omawiane na wykładzie oraz części zadaniowej, sprawdzającej umiejętność zastosowania poznanej teorii w praktyce; na ocenę pozytywną należy uzyskać łącznie powyżej 50% wszystkich punktów, przy czym wymagane jest uzyskanie co najmniej 30% punktów z każdej części egzaminu; udział oceny z egzaminu w ocenie końcowej wynosi 60%.

Cwiczenia laboratoryjne	30	godz.
Wykonywanie działań na macierzach, liczenie wyznacznika i rzędu macierzy Rozwiązanie układów równań liniowych Zmienne losowe, rozkłady zmiennych, dystrybucja, wartość oczekiwana i wariancja zmiennej losowej, mediana i moda - rozwiązywanie zadań Estymacja przedziałowa i punktowa - rozwiązywanie zadań		

Realizowane efekty uczenia się	MzES_U1, MzES_U2, MzES_U3, MzES_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Pisemne sprawdziany (zadania matematyczne) i aktywność na zajęciach (20% udziału w ocenie końcowej)

Literatura:

Podstawowa	Łomnicki A. – Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Wyd.5. PWN 2014 M. Ptak - Matematyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych. Wyd. 7., UR Kraków, 2013
Uzupełniająca	K. Kukula - Elementy statystyki w zadaniach. PWN 2011 W. Kryszewski, L. Włodarski - Analiza matematyczna w zadaniach (cz.I). PWN 2012

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,6	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,2	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,2	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	50	godz.	2,0	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Podstawy biotechnologii przemysłowej**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z zakresu mikrobiologii ogólnej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PBP_W1	podstawowe pojęcia biotechnologiczne, przykłady wykorzystania osiągnięć biotechnologii w gospodarce żywnościowej.	BIOT1_W04	RT
PBP_W2	przydatność drobnoustrojów w biotechnologii, wyróżniki wzrostu drobnoustrojów i wydajności biomasy, metody hodowli i typy reakcji w bioreaktorach, etapy procesów biosyntezy oraz kontrolę parametrów i układy pomiarowo-regulacyjne.	BIOT1_W05 BIOT1_W06 BIOT1_W09	RT
PBP_W3	metody wydzielania i oczyszczania bioproduktów, procesy mieszania i napowietrzania; metody zabezpieczania sterylności, procesy biosyntezy wybranych metabolitów.	BIOT1_W01	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PBP_U1	praktycznie wykorzystać czyste kultury mikroorganizmów do prowadzenia procesów fermentacji i biosyntezy .	BIOT1_U04	RT
PBP_U2	zaprojektować i wykonać eksperymenty z praktycznym wykorzystaniem wolnych oraz immobilizowanych mikroorganizmów i enzymów	BIOT1_U07	RT
PBP_U3	zinterpretować wyniki i formułować wnioski.	BIOT1_U05	RT
PBP_U4	pracować samodzielnie jak i w ramach małego zespołu	BIOT1_U02	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PBP_K1	określenia ryzyka i społecznej odpowiedzialności związanej ze stosowaniem technik współczesnej bioinżynierii i biotechnologii.	BIOT1_K02	RT

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
Ogólna charakterystyka przedmiotu, historia rozwoju biotechnologii, główne pojęcia biotechnologiczne, rodzaje biotechnologii, wykorzystanie biotechnologii w rolnictwie, gospodarce żywnościowej, farmacji, medycynie i innych dziedzinach, szanse i zagrożenia, aspekty etyczne i ekologiczne. Przydatność drobnoustrojów w biotechnologii, pozyskiwanie czystych kultur, wyróżniki charakteryzujące wzrost drobnoustrojów, współczynnik wydajności biomasy, wzrost ograniczony i nieograniczony, właściwa szybkość wzrostu.	

Tematyka zajęć	Metody hodowli drobnoustrojów, hodowla okresowa i ciągła, zalety i wady, hodowla w chemostacie, hodowle tlenowe i beztlenowe, typy reakcji w bioreaktorach. Warunki prowadzenia procesów biotechnologicznych, etapy procesu, przygotowanie pożywek, zapewnienie sterylności, materiał posiewowy, schematy technologiczne procesów biosyntezy, kontrola parametrów bioproduktu. Wydzielanie i oczyszczanie bioproduktów zewnątrz – i wewnątrzkomórkowych, schematy technologiczne, wybrane procesy i urządzenia. Podstawowe modele bioreaktorów i sposoby prowadzenia bioprocessów, systemy inokulacji, zabezpieczenie sterylności, systemy odpieniające i inne układy w bioreaktorach. Zasady projektowania aparatury do pracy w warunkach sterylnych. Ogólne zasady mycia i dezynfekcji, powstawanie i rola biofilmu. Synteza biomasy drożdży, biogazu i bioetanolu.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	PBP_W1, PBP_W2, PBP_W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny ograniczony czasowo (pytania testowe jednokrotnego i wielokrotnego wyboru oraz pytania otwarte); ocena pozytywna powyżej 51% możliwych punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 50%

Ćwiczenia laboratoryjne	30	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Selekcja i różnicowanie drobnoustrojów. Namnażanie materiału posiewowego, charakterystyka ilościowa i jakościowa Wpływ warunków fizyko-chemicznych (pH, temperatura, skład pożywki hodowlanej) na rozwój mikroorganizmów. Określenie toksycznego oddziaływania niektórych produktów metabolizmu na drobnoustroje. Produkcja kwasów organicznych. Przykładowa fermentacja tlenowa (kwas cytrynowy) i beztlenowa (kwas mlekowy). Przygotowanie pożywek, zaszczepianie, modyfikacja parametrów hodowli. Kolorymetryczne oznaczanie zawartości kwasu mlekowego. Immobilizacja enzymów oraz drobnoustrojów. Zastosowanie preparatów enzymatycznych w przetwórstwie owocowym. Ocena działania pektynazy. Otrzymywanie protoplastów z liści sałaty. Oznaczanie mocy antybiotyku metodą mikrobiologiczną (płytkowo-dyfuzyjny). Biodegradacja i biodeterioracja. Mikrobiologiczny rozkład celulozy, tkanin i skór. Analiza zmian powierzchniowych i strukturalnych.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	PBP_U1, PBP_U2, PBP_U3, PBP_U4, PBP_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń po uzyskaniu min. 30 pkt. z 50 pkt. możliwych do uzyskania na podstawie: - sprawozdań indywidualnych - udział w ocenie końcowej modułu 15%, - 2 pisemnych sprawdzianów z ćwiczeń (pytania testowe, obliczeniowe, rozwiązanie problemu, interpretacja wyniku) (0-50 pkt) - udział w ocenie końcowej modułu 35%

Literatura:

Podstawowa	Adamczak M., Bednarski W., Fiedurek J.: Podstawy biotechnologii przemysłowej, PWN, W-wa 2022. red. Radledge C., Kristiansen B.: Podstawy biotechnologii, PWN, W-wa 2013 (red.) Bednarski W., Reps A.: Biotechnologia żywności, WNT, W-wa, 2023.
Uzupełniająca	Gniewosz M., Lipińska E.: Zastosowanie wybranych drobnoustrojów w biotechnologii żywności, SGGW, W-wa 2013. Sawant D., Ambulge J., Bandela N.: Industrial biotechnology, Nirali Prakashan, USA, 2015.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	5,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		64	godz.	2,6 ECTS**
w tym:	wykłady	30	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.	
	konsultacje	2	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	... ECTS**
praca własna		61	godz.	2,4 ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biochemia**

Wymiar ECTS	7
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Chemia ogólna i fizyczna oraz Chemia organiczna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Koordynator przedmiotu	Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
Bioch_W1	budowę chemiczną, znaczenie biologiczne i charakterystyczne reakcje podstawowych związków bioorganicznych wchodzących w skład komórki żywej (węglowodanów, białek, tłuszczów, lipidów, enzymów, kwasów nukleinowych, witamin i roślinnych związków wtórnych)	BIOT1_W01 BIOT1_W03 BIOT1_W05 BIOT1_W07	RR, PB
Bioch_W2	podstawy metabolizmu komórkowego i bioenergetyki: najważniejszych szlaków i cykli anabolizmu i katabolizmu, reakcji oddychania oraz mechanizmów transportu błonowego	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03	RR, PB
Bioch_W3	najistotniejsze wyróżniki biokatalizy i cechy charakterystyczne enzymów	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W05	RR, PB
Bioch_W4	syntezę i znaczenie biologiczne najważniejszych wtórnych metabolitów roślinnych, związków toksycznych i allelopatycznych	BIOT1_W01 BIOT1_W03	RR, PB
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
Bioch_U1	zaplanować i przeprowadzić eksperymenty biochemiczne, dokonując wyboru odpowiedniej metody analitycznej do pomiaru reakcji biochemicznej	BIOT1_U02 BIOT1_U04	RR
Bioch_U2	dokonać analizy wyników eksperymentu laboratoryjnego oraz prawidłowo je interpretować, posługując się źródłowymi danymi literaturowymi oraz korzystając z internetowych baz danych	BIOT1_U05 BIOT1_U10	RR
Bioch_U3	pracować indywidualnie oraz zespołowo przy organizacji i prowadzeniu pracy eksperymentalnej	BIOT1_U02	RR
Bioch_U4	uczyć się systematycznie w celu poszerzania wiedzy, umiejętności i kompetencji (studia II stopnia, podyplomowe i inne)	BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
Bioch_K1	stosowania zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium biochemicznym	BIOT1_K02	RR

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
Definicja biochemii i zakres merytoryczny, początki i rozwój, najważniejsze osiągnięcia, powiązania z innymi dziedzinami wiedzy.	

Tematyka zajęć	Wyróżniki materii żywej i molekularne uwarunkowania życia: pierwiastki, atomy, cząsteczki, wiązania chemiczne i oddziaływania stabilizujące strukturę biopolimerów; woda i jej szczególne właściwości; bogactwo związków węgla.			
	Monosacharydy, disacharydy, oligosacharydy i polisacharydy – struktura i funkcja w komórkach. Rodzaje izomerii cukrowców, szeregi monosacharydów.			
	Aminokwasy, peptydy i białka – budowa aminokwasów, powstawanie wiązania peptydowego, organizacja i motywy strukturalne białek, związek struktury białek z funkcją.			
	Lipidy – budowa, podział i właściwości, składniki chemiczne i organizacja błon biologicznych, podstawy transportu błonowego. Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach i hormony lipidowe.			
	Kwasy nukleinowe – struktura, organizacja, elementy topologii. Najważniejsze nukleotydy komórkowe.			
	Enzymy – budowa i podział, podstawy katalizy enzymatycznej, modele działania enzymów, elementy kinetyki enzymatycznej, regulacja aktywności.			
	Replikacja DNA, transkrypcja, translacja – biosynteza i kierowanie białek.			
	Regulacja i koordynacja metabolizmu: szlaki i cykle enzymatyczne, anabolizm, katabolizm, biotransformacje, kompartmentacja biochemicznych przemian komórkowych.			
	Metabolizm węglowodanów – glikoliza i fosforylacja substratowa, glukoneogeneza, szlak pentozofosforanowy, rozkład glikogenu i kontrola jego przemian w komórce.			
	Elementy metabolizmu lipidów – transport i β -oksydacja kwasów tłuszczowych.			
Oddychanie komórkowe i podstawy bioenergetyki – cykl Krebsa, transport elektronów w łańcuchu oddechowym, fosforylacja oksydacyjna.				
Realizowane efekty uczenia się		Bioch_W1-W4; Bioch_U4		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny		Test wyboru jednej, prawidłowej odpowiedzi spośród wariantowych opcji (70% udziału w ocenie końcowej z przedmiotu)		
Ćwiczenia laboratoryjne		60	godz.	
Tematyka zajęć	Sacharydy i ich pochodne – analiza jakościowa, odczyny redukcyjne, hydroliza polisacharydów; ilościowe oznaczanie cukrowców (reakcja cyjanożelazianowa).			
	Aminokwasy – reakcje charakterystyczne, chromatografia bibułowa; peptydy i białka – wykrywanie wiązania peptydowego (reakcja biuretowa), wysalanie, wytrącanie w punkcie izoelektrycznym, denaturacja i właściwości koloidalne roztworów białek; oznaczanie zawartości białka w materiale roślinnym metodą Lowry’ego.			
	Lipidy: badanie rozpuszczalności, hydroliza lipidów złożonych i wykrywanie ich składników: reakcja na obecność wyższych kwasów tłuszczowych, fosforanów, choliny; wyznaczanie liczby kwasowej; rozróżnianie kwasów tłuszczowych nasyconych i nienasyconych; badanie przepuszczalności błon lipidowych; izolacja lecytyny z żółtka jaja kurzego; ilościowe oznaczanie cholesterolu w żółtku. Analizy wybranych witamin rozpuszczalnych w tłuszczach.			
	Kwasy nukleinowe: reakcje odróżniające rodzaje kwasów nukleinowych, badanie składu RNA (wykrywanie pentoz, reszty fosforanowej, zasad purynowych), izolacja DNA z materiału roślinnego.			
	Enzymy: wykrywanie i/lub oznaczanie aktywności i optimum wybranych enzymów z klasy hydrolaz i oksydoreduktaz w materiale roślinnym: α -amylazy, peroksydazy, katalazy, oksydaz fenolowych; izolacja kwaśnej fosfatazy z ziemniaka, wyznaczanie aktywności właściwej peroksydazy chrzanu w obecności i nieobecności inhibitora.			
	Kwasy organiczne występujące w owocach i warzywach: wykrywanie jonów winianowych i cytrynianowych.			
	Witaminy rozpuszczalne w wodzie: identyfikacja tiaminy, ryboflawiny, pirydoksyny, ilościowe oznaczanie witaminy C metodą Tillmansa.			
	Barwniki roślinne i inne metabolity wtórne: wykrywanie kwasów galusowego i salicylowego, wpływ pH i temperatury na właściwości barwników antocyjanowych i betacyjanowych, identyfikacja barwników fotosyntetycznych liścia; ilościowe oznaczanie zawartości β -karotenu w korzeniu z marchwi.			
	Realizowane efekty uczenia się		Bioch_W1-W4; Bioch_U1-U4; Bioch_K1	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Pisemne sprawdziany wiedzy dotyczącej wykonanych doświadczeń laboratoryjnych, po przeprowadzeniu bloków tematycznych, obejmujące pytania testowe, typowe obliczenia, znajomość wzorów najistotniejszych związków chemicznych, pytania otwarte (ocena stanowi 75% udziału w ocenie łącznej z ćwiczeń); zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych (ocena stanowi 25% udziału w ocenie łącznej z ćwiczeń). Ocena z ćwiczeń stanowi 30% udziału w ocenie końcowej z przedmiotu.</i>
--	---

Literatura:

Podstawowa	<i>Hames D., Hooper N., Biochemia. Krótkie wykłady. Wyd. 4, Wyd. Nauk. PWN 2021.</i> <i>Berg J.M., Stryer L., Tymoczko J.L., Gatto, G.J. Biochemia. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2018.</i> <i>Kączkowski J. Podstawy biochemii. Wyd. Nauk. PWN, WNT, Wyd. 15, Warszawa 2022.</i>
Uzupełniająca	<i>Alberts B. i in. Podstawy biologii komórki. Wyd. Nauk. PWN 2007</i> <i>Mathews, Van Holde. Biochemistry. The Benjamin/Cummings Pub. Com. Inc, 2001, CA. USA.</i> <i>J. McMurry. Chemia organiczna. Wydawnictwo Naukowe PWN 2003</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	4,2	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	2,8	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	95	godz.	3,8	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	60	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	80	godz.	3,2	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biologia molekularna**

Wymiar ECTS	5
Status	<i>kierunkowy - obowiązkowy</i>
Forma zaliczenia końcowego	<i>egzamin</i>
Wymagania wstępne	<i>wiedza z genetyki i biochemii na poziomie studiów rolniczych/przyrodniczych I stopnia</i>

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	<i>ogólnoakademicki</i>
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	<i>SI</i>
Semestr studiów	<i>3</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Koordinacja przedmiotu	Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BiMol_W1	podstawowe cechy makrocząsteczek biologicznych i genomów	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RR, PB
BiMol_W2	procesy obejmujące przepływ informacji genetycznej w komórce	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RR, PB
BiMol_W3	procesy prowadzące do powstania zmienności genetycznej	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RR, PB
BiMol_W4	przykłady praktycznego wykorzystania osiągnięć biologii molekularnej	BIOT1_W04 BIOT1_W07	RR, PB
BiMol_W5	najpowszechniej wykorzystywane metody biologii molekularnej	BIOT1_W07 BIOT1_W08	RR, PB
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
BiMol_U1	przygotować preparaty DNA różnego pochodzenia oraz przeprowadzić elektroforezę DNA w żelu agarozowym i poliakrylamidowym	BIOT1_U02 BIOT1_U04 BIOT1_U05	RR, PB
BiMol_U2	wykonać proste modyfikacje genetyczne komórek bakteryjnych i oszacować ich efektywność	BIOT1_U04 BIOT1_U05	RR, PB
BiMol_U3	wykorzystać amplifikację i hybrydyzację DNA oraz zinterpretować wyniki tych eksperymentów	BIOT1_U02 BIOT1_U04 BIOT1_U05	RR, PB
BiMol_U4	posługiwać się wybranymi programami komputerowymi do analizy sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych	BIOT1_U01 BIOT1_U05 BIOT1_U06	RR, PB
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BiMol_K1	pracy w zespole	BIOT1_K02	RR
BiMol_K2	przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	BIOT1_K02 BIOT1_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady		30	godz.
Tematyka zajęć	Budowa i własności makrocząsteczek biologicznych Organizacja genomów Replikacja DNA Transkrypcja u organizmów prokariotycznych Transkrypcja u organizmów eukariotycznych Translacja Mutageniza i naparacja DNA Rekombinacja i ruchome elementy genetyczne Praktyczne wykorzystanie osiągnięć biologii molekularnej Metodyka biologii molekularnej		
Realizowane efekty uczenia się	BiMol_W1, BiMol_W2, BiMol_W3, BiMol_W4, BiMol_W5		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie wykładów na podstawie wyników testu wielokrotnego wyboru; na ocenę pozytywną należy uzyskać powyżej 50% maksymalnej liczby punktów. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu – 65%.		
Ćwiczenia laboratoryjne		30	godz.
Tematyka zajęć	Infekcja bakterii <i>Escherichia coli</i> fagiem M13 Izolacja jednociciowego DNA bakteriofaga M13 Elektroforeza DNA w żelu agarozowym i poliakrylamidowym Komputerowa analiza sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych Izolacja całkowitego genomowego DNA z materiału roślinnego Amplifikacja sekwencji mikrosatelitarnych metodą PCR Analiza elektroforetyczna produktów PCR. Trawienie restrykcyjne preparatów DNA Hybrydyzacja na błonach i detekcja sygnałów hybrydyzacyjnych		
Realizowane efekty uczenia się	BiMol_U1, BiMol_U2, BiMol_U3, BiMol_U4, BiMol_K1, BiMol_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie wyników pisemnych i ustnych kolokwium; na ocenę pozytywną z kolokwium należy udzielić poprawnej odpowiedzi na ponad 50% pytań. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu – 35%.		

Literatura:

Podstawowa	Turner P i in. (2021) <i>Krótkie wykłady. Biologia molekularna</i> , wyd. 4, Wydawnictwo Naukowe PWN Brown T (2025) <i>Introduction to genetics – a molecular approach</i> . Wyd. 2. Garland Science Krebs JE, Goldstein ES, Kilpatrick ST (2017) <i>Lewin's genes XII</i> . Wyd. 12. Jones and Bartlett Publishers
Uzupełniająca	Brown TA (2019) <i>Genomy</i> . Wyd. 4, Wydawnictwo Naukowe PWN Russell PJ (2013) <i>iGenetics: Pearson new international edition</i> . wyd. 3, Pearson Education Limited <i>Trends in Genetics</i> , Cell Press (czasopismo)

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,2	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	3,8	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	68	godz.	2,7	ECTS**
w tym: wykłady	30	godz.		

ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	4	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	57	godz.	2,3	ECTS**

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Fizjologia zwierząt i człowieka z elementami anatomii**

Wymiar ECTS	7
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z biochemii zwierząt

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Fizjologii i Endokrynologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
FIZ_W1	budowę i funkcje poszczególnych układów fizjologicznych	BIOT1_W01	RZ
FIZ_W2	interakcję pomiędzy poszczególnymi komórkami, narządami oraz układami	BIOT1_W05	RZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
FIZ_U1	zdobywać praktyczną wiedzę z zakresu metod fizjologicznych stosowanych przy poznawaniu funkcjonowania narządów i układów w różnych etapach wzrostu i rozwoju zwierząt i człowieka	BIOT1_U02	RZ
FIZ_U2	wykonywać ćwiczenia laboratoryjne i interpretować uzyskane wyniki	BIOT1_U05	RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
FIZ_K1	współpracowania w grupie podczas właściwego planowania doświadczeń	BIOT1_K02	RZ

Treści nauczania:

Wykłady		30	godz.
Tematyka zajęć	Komórki i ich funkcje		
	Fizjologia krążenia krwi		
	Centralny układ nerwowy. Zmysły część I - oko, ucho. Zmysły część II - ból, smak, węch		
	Fizjologia trawienia. Wchłanianie		
	Jelitowy układ nerwowy		
	Fizjologia procesów wzrostowych		
	Fizjologia gospodarki wodnej		
	Fizjologia tkanki kostnej		
	Fizjologiczna rola tkanki tłuszczowej		
	Fizjologia mięśni		
	Hormony osi endokrynnych		
	Hormonalna regulacja metabolizmu		
	Fizjologia oddychania		

Realizowane efekty uczenia się	FIZ_W1-W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny - 5 pytań otwartych w ciągu 45 minut, 70% udziału w ocenie końcowej
Ćwiczenia laboratoryjne	60 godz.

Tematyka zajęć	Procesy krwiotwórcze. Roztwory izo- i anizotoniczne. Dyfuzja, osmoza, hemoliza. Liczba hematokrytowa, rola osocza krwi i leukocytów. Rozmaz krwi. Rola erytrocytów. Oznaczanie hemoglobiny. Krzepnięcie krwi. Odporność. Grupy krwi. Budowa układu krążenia. Krążenie krwi – demonstracja dużego i płucnego obiegu krwi. Ciśnienie krwi. Pomiar ciśnienia krwi. Budowa układu nerwowego. Przewodzenie w nerwie. Synapsy. Odruchy i łuki odruchowe. Budowa i funkcje układu wegetatywnego, próg bólowy. Mięśnie poprzecznie prążkowane, mięśnie gładkie. Budowa układu trawiennego. Trawienie w jamie gębowej. Trawienie w żołądku i w jelitach. Endokrynologia – gruczoły dokrewne; budowa i funkcja. Oddychanie i spirometria. Budowa i funkcja układu wydalniczego. Procesy tworzenia moczu fizjologicznego i patologicznego. Metabolizm, podstawowa przemiana materii, witaminy
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	FIZ_U1-U3, FIZ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Pozytywne zaliczenie trzech kolokwii (30% udziału w ocenie końcowej), kolokwia - 5 pytań otwartych

Literatura:

Podstawowa	Krzymowski T. i wsp., Fizjologia zwierząt, PWRiL (2015) Górski J. Fizjologia człowieka, PZWL (2023)
Uzupełniająca	Guyton A.C., Medical Physiology, Saunders Co (2015) Traczyk W., Fizjologia człowieka, PZWL (2001)

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	7,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	97	godz.	3,9	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	60	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	78	godz.	3,1	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biofizyka**

Wymiar ECTS	3
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z biologii i fizyki na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

Biof_W1	interdyscyplinarny charakter biofizyki jako dziedziny łączącej badania poznawcze i aplikacyjne	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RR, PB
Biof_W2	podstawowe prawa i zasady fizyczne, a także własności atomów, cząsteczek, biopolimerów oraz mechanizmy oddziaływań między- i wewnątrzcząsteczkowych w kontekście hierarchicznej budowy i funkcji materii żywej, tendencji do samoorganizacji struktur biologicznych oraz zjawisk i procesów zachodzących w organizmach	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03	RR, PB
Biof_W3	zjawiska i procesy będące przedmiotem badań biofizyki: fale akustyczne i elektromagnetyczne, korpuskularną i falową naturę światła, działanie fal na organizmy, promieniotwórczość, przewodnictwo elektrolityczne, procesy dyfuzji i osmozy, oddychania, transportu błonowego, potencjałów czynnościowych, termoregulacji oraz podstawy bioenergetyki	BIOT1_W01 BIOT1_W08 BIOT1_W11	RR, PB
Biof_W4	budowę błony biologicznej, podstawy dynamiki molekularnej oraz najważniejsze funkcje błon w komórce	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03	RR, PB
Biof_W5	wybrane metody analityczne stosowane w badaniach biofizycznych: oksymetrię, konduktometrię, wiskozymetrię, spektroskopię absorpcyjną i emisyjną	BIOT1_W01 BIOT1_W08 BIOT1_W11	RR, PB

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

Biof_U1	zaplanować eksperyment naukowy oraz dobrać optymalną strategię badawczą w badaniach biofizycznych	BIOT1_U01 BIOT1_U02	RR
Biof_U2	posługiwać się wybranymi biofizycznymi technikami pomiarowymi oraz prawidłowo przeprowadzić eksperyment, opracować, zaprezentować i zinterpretować wyniki badań, stosując odpowiednio dobrane jednostki fizyczne	BIOT1_U04 BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U10	RR, PB

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

Biof_K1	przestrzegania zasad BHP i wykazywania dbałości o stanowisko pracy i powierzony sprzęt.	BIOT1_K02	RR
---------	---	-----------	----

Biof_K2	zdyscyplinowanej, systematycznej, odpowiedzialnej i zorganizowanej pracy indywidualnej lub zespołowej w badaniach eksperymentalnych	BIOT1_K01 BIOT1_K02 BIOT1_K04	RR
---------	---	-------------------------------------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Definicja i zakres merytoryczny biofizyki, powiązane dziedziny badawcze, podstawowe założenia myślowe i poglądy, początki, rozwój i największe osiągnięcia. Chemiczne podstawy budowy materii żywej: pierwiastki, atomy, cząsteczki, wiązania chemiczne i oddziaływania oraz ich energia; słabe oddziaływania stabilizujące strukturę biopolimerów: siły Van der Waalsa, wiązania wodorowe, oddziaływania jonowe, hydrofobowe. Woda jako dogodne środowisko procesów życiowych; cząsteczki hydrofobowe, hydrofilowe, amfipatyczne. Pomiar w biofizyce, wielkości i jednostki fizyczne. Elementy fizyki klasycznej w opisie zjawisk i procesów przebiegających w układach żywych. Minimalizacja energii potencjalnej jako podstawa samoorganizacji materii żywej i hierarchizacji struktur biologicznych. Błony biologiczne: budowa i modele strukturalne, oddziaływania stabilizujące dwuwarstwy lipidowe, udział białek, dynamika molekularna: rodzaje dyfuzji lipidów, przejścia fazowe, płynność, rola cholesterolu, separacja fazowa i mikrodomeny lipidowe; liposomy jako błony modelowe. Wybrane zagadnienia z termodynamiki - podstawy bioenergetyki organizmów: pojęcie układu termodynamicznego, stan układu i funkcje stanu, równowaga termodynamiczna, zmiany entropii, temperatura, ciepło, zasady termodynamiki; przenoszenie się ciepła i przemiany energii w przyrodzie żywej. Podstawy fizyczne transportu przez błony komórkowe; ruchy Browna, transport bierny i aktywny; prawo Ficka, równowaga Gibbsa-Donnana. Potencjał błonowy i powstawanie potencjału czynnościowego w komórce nerwowej. Fale w biofizyce: charakterystyka fizyczna fali akustycznej; budowa i zasada działania narządu słuchu człowieka; ultra- i infradźwięki; wykorzystanie ultradźwięków w medycynie i technice; hałas i jego oddziaływanie na organizm ludzki. Fale elektromagnetyczne: charakterystyka; dualizm korpuskularno-falowy na przykładzie zjawisk optycznych oraz fotoelektryczności, efektu Comptona oraz interferencji fal materii; fale radiowe - charakterystyka i propagacja; promieniowanie mikrofalowe i w podczerwieni - zastosowanie w medycynie i technice; promieniowanie świetlne – fotobiologia, fotoreceptory roślin i zwierząt, budowa oka. Promieniowanie ultrafioletowe i rentgenowskie: oddziaływanie na organizm ludzki, wykorzystanie w medycynie, przemyśle i nauce; promieniotwórczość: promieniowanie alfa, beta i gamma, zastosowanie promieniowania jonizującego w medycynie i przemyśle spożywczym; datowanie izotopowe, reakcje jądrowe, promieniowanie kosmiczne; hipoteza hormezy radiacyjnej.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	Biof_W1-W5
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny - test wyboru jednej, prawidłowej opcji (70% udziału w ocenie końcowej z przedmiotu)

Ćwiczenia laboratoryjne	30 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Pomiary oksymetryczne w układach biologicznych: analiza zmian stężenia tlenu w trakcie oddychania wybranej tkanki roślinnej za pomocą elektrody tlenowej Clarka. Analizy spektrofлуорymetryczne układów biologicznych: pomiary fluorescencyjne liścia w zakresie światła niebieskozielonego i czerwieni-dalekiej czerwieni; analizy szybkiej kinetyki indukcji fluorescencji chlorofilu; wyznaczanie wpływu natężenia światła na intensywność fotosyntezy rzeczywistej i translokację asymilatów w liściach metodami modulacji amplitudy i obrazowania fluorescencji. Pomiary fluorescencji aminokwasów i analizy fluorescencji wewnętrznej wybranych białek. Analizy spektrofotometryczne układów biologicznych: pomiary widm absorpcyjnych zakresu światła widzialnego jako efektu oddziaływania biologicznie aktywnych związków chemicznych z falami elektromagnetycznymi. Ocena wpływu pH oraz rozpuszczalnika na właściwości spektralne wybranych związków biologicznie aktywnych. Wolne rodniki. Pomiary aktywności antyrodnikowej materiału roślinnego metodami spektrofotometrycznymi. Wiskozymetria. Wyznaczanie punktu izoelektrycznego białka metodą pomiaru lepkości. Zastosowanie konduktometrii w badaniach biologicznych: ocena odporności liści roślin na działanie ujemnych temperatur, ocena pochodzenia botanicznego miodu.
----------------	---

Fizyczne podstawy transportu substancji przez błony komórkowe: ocena przepuszczalności błon, obserwacja zjawisk osmotycznych w układach modelowych (komórka Traubego, układ dializujący).

Realizowane efekty uczenia się	Biof_W2, Biof_W3, Biof_W5, Biof_U1-U2; Biof_K1-K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Pisemny sprawdzian wiedzy z poszczególnych bloków ćwiczeń (60%); zaliczenie sprawozdania z prac laboratoryjnych (grupowe, 40%). Ocena z ćwiczeń stanowi 30% udziału w ocenie końcowej z przedmiotu)

Literatura:

Podstawowa	S. Przestalski. <i>Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki</i> . Wyd. Uniw. Wroc. 2009 Z. Jóźwiak, G. Bartosz. <i>Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami</i> . Wyd.1 (2005) Wydawnictwo Naukowe PWN W-wa, 2022 G. Słósarek. <i>Biofizyka molekularna. Zjawiska – Instrumenty – Modelowanie</i> . Wyd. 1 (2011) Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022
Uzupełniająca	F. Jaroszyk (red.) <i>Biofizyka. Podręcznik dla studentów</i> . Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Wyd. 2, Warszawa 2008. D.Halliday, R.Resnick, J.Walker. <i>Podstawy fizyki. Tom 1-5</i> , Wyd. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN 2015 John McMurry. <i>Chemia organiczna. Seria: Studia z chemii. Tom I–5</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN 2017

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,3	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,7	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	25	godz.	1,0	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Embriologia roślin**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej oraz z przedmiotu Anatomia i morfologia roślin

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
EmRo_W1	różne systemy rozmnażania roślin	BIOT1_W03	RR
EmRo_W2	powstawanie i budowę organów generatywnych oraz przebieg procesów embriologicznych u roślin okrytonasiennych (sporogenezy, gametogenezy i embriogenezy)	BIOT1_W03	RR
EmRo_W3	cele embriologii eksperymentalnej oraz praktyczne wykorzystanie procesów embriologicznych w hodowli roślin	BIOT1_W03	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
EmRo_U1	analizować i identyfikować procesy powstawania spor, gametofitów i zarodków roślin okrytonasiennych wykorzystując narzędzia optyczne	BIOT1_U05 BIOT1_U08	RR
EmRo_U2	stosować różnorodne techniki mikroskopowe do oceny płodności roślin	BIOT1_U04	RR
EmRo_U3	stosować różne techniki zapylania roślin	BIOT1_U03	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
EmRo_K1	formułowania obiektywnych ocen w zakresie płodności roślin w kontekście doskonalenia roślin uprawnych	BIOT1_K01 BIOT1_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Charakterystyka różnych systemów rozmnażania (amiksja, amfimiksja, apomiksja). Cykl życiowy roślin okrytonasiennych. Przemiana pokoleń, faza diploidalna i haploidalna. Powstawanie, budowa i funkcja organów generatywnych roślin okrytonasiennych. Genetyczna regulacja morfogenezy kwiatu. Powstawanie i budowa gametofitów: męskiego i żeńskiego. Zapylenie i zapłodnienie. Charakterystyka fazy progamicznej. Podwójne zapłodnienie. Izolacja gamet. Zapłodnienie <i>in vitro</i> . Prezygotyczne bariery krzyżowalności. Samoniezgodność sporofitowa i gametofitowa. Genetyczne podłoże samoniezgodności. Rozwój zarodka i bielma. Typy embriogenezy. Zaburzenia w rozwoju bielma i zarodka - niezgodność postzygotyczna.		

Apomiksja i jej znaczenie. Klasyfikacja zjawisk apomiktycznych

Embriologia eksperymentalna. Przykłady wykorzystania struktur i procesów embriologicznych w biotechnologii

Realizowane efekty uczenia się	EmRo_W1-W3
--------------------------------	------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Budowa organów generatywnych na przykładzie wybranych gatunków roślin uprawnych. Wykonanie preparatów mikroskopowych obrazujących podział mejotyczny. Rozwój gametofitu męskiego. Przebieg mikrosporogenezy i mikrogametogenezy. Budowa pyłku na przykładzie wybranych gatunków roślin. Ocena żywotności pyłku: metoda acetokarminowa, metoda Aleksandra, kielkowanie pyłku na pożywce sacharozowo-agarowej Przebieg megasporogenezy z wykorzystaniem preparatów trwałych. Rozwój woreczków zalążkowych: monosporowych, bisporowych, tetrasporowych Techniki zapylania. Obserwacje fazy progamicznej i podwójnego zapłodnienia. Typy embriogenezy u roślin. Preparowanie zarodków i określanie ich stadiów rozwojowych. Budowa dojrzałych zarodków roślin jedno- i dwuliściennych.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	EmRo_U1-U3, EmRo_K1
--------------------------------	---------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Literatura:

Podstawowa	Pandey A.K., 2022. <i>Reproductive biology of Angiosperms</i>. CRC Press Glover B., 2014. <i>Understanding flowers and flowering</i>. Oxford University Press Lersten N.R., 2004. <i>Flowering plant embriology</i>. Blackwell Publishing
Uzupełniająca	Rodkiewicz B. i in., 1996. <i>Embriologia Angiospermae rozwojowa i eksperymentalna</i>. WUMC-S, Lublin Ainsworth C., 2006. <i>Flowering and its manipulation</i>. Blackwell Publishing Raghavan V., 2006. <i>Double fertilization</i>. Springer

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	16	godz.	0,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Embriologia zwierząt**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z zakresu biologii komórki i biologii rozwoju zwierząt

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Rozrodu, Anatomii i Genomiki Zwierząt
Koordinatorem przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
EmZw_W1	najważniejsze odkrycia z zakresu embriologii zwierząt; znaczenie zwierzęcych organizmów modelowych w badaniach podstawowych i biomedycznych oraz zasady humanitarnego i etycznego z nimi postępowania	BIOT1_W03	RZ
EmZw_W2	typy rozmnażania się zwierząt, czynniki warunkujące determinację płci, rozwój układu rozrodczego ssaków, podstawowe procesy i etapy rozwoju osobniczego zwierząt	BIOT1_W03	RZ
EmZw_W3	typy i budowę gonad i gamet, mechanizmy rozwoju i dojrzewania gamet	BIOT1_W02 BIOT1_W03	RZ
EmZw_W4	etapy i mechanizmy zapłodnienia, typy bruzdkowania, przebieg gastrulacji i organogenezy u wybranych gatunków bezkręgowców i kręgowców; podstawowe pojęcia z zakresu różnicowania komórkowego i indukcji embrionalnej	BIOT1_W03	RZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
EmZw_U1	zidentyfikować gonady i gamety przedstawicieli wybranych gromad systematycznych kręgowców (ryby, ptaki, ssaki), ocenić budowę histomorfologiczną gonad i morfologię gamet	BIOT1_U08	RZ
EmZw_U2	zidentyfikować osobniki dorosłe i stadia larwalne niciania <i>C. elegans</i> ; ocenić stadia rozwojowe zarodków niciania	BIOT1_U08	RZ
EmZw_U3	rozpoznać zapłodnione jajo kury, z wykorzystaniem specjalistycznego klucza ocenić stadium rozwoju zamarłego zarodka kury	BIOT1_U08	RZ
EmZw_U4	wymienić i rozpoznać stadia rozwoju zarodków ssaków oraz błony płodowe ssaków	BIOT1_U08	RZ
EmZw_U5	współpracować w ramach małego zespołu	BIOT1_U02	RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
EmZw_K1	prawidłowego określania priorytetów i przestrzegania zasad etyki zawodowej w prowadzeniu obserwacji i eksperymentów na zwierzętach	BIOT1_K01	RZ

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Embriologia zwierząt - rozwój badań; Zwierzęce organizmy modelowe w badaniach poznawczych i biomedycznych		
	Sposoby rozmnażania się i determinacji płci w świecie zwierząt, partenogeneza i jej znaczenie; Typy układów rozrodczych zwierząt.		
	Różnicowanie płciowe i embriogeneza układu rozrodczego ssaków		
	Spermatogeneza. Ultrastruktura plemnika ssaka		
	Typy oogenezy, rozwój i dojrzewanie komórki jajowej		
	Przygotowanie gamet do zapłodnienia i przebieg zapłodnienia		
	Bruzdkowanie		
	Gastrulacja, organogeneza		
	Rozwój błon płodowych i łożyska		
Imprinting genomów rodzicielskich u ssaków			
Realizowane efekty uczenia się		EmZw_W1-W4, EmZw_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny		Test jednokrotnego wyboru (lub półotwarty) obejmującego treści omawiane na wykładach; na ocenę pozytywną wymagane jest udzielenie co najmniej 55% prawidłowych odpowiedzi, uzyskana ocena stanowi 60% oceny końcowej	
Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Gonady i gamety męskie kręgowców: ocena budowy morfologicznej i histologicznej jąder; ocena morfologii plemników zwierzęcych na dostępnym materiale (ptaki, ssaki)		
	Typy i budowa jajników oraz komórek jajowych: ocena budowy morfologicznej i histologicznej jajników i komórek jajowych na dostępnym materiale (ssaki)		
	Rozwój zarodkowy ssaków: omówienie i ocena stadiów rozwojowych zarodków ssaków na dostępnym materiale		
	Błony płodowe ssaków: omówienie i demonstracja na dostępnym materiale (psy, koty, bydło, świnię, konie)		
	Zaburzenia różnicowania płci, wady morfologiczne i rozwojowe gamet i zarodków		
	Rozwój embrionalny człowieka, eksponaty Muzeum Anatomii Collegium Medicum UJ lub wizyta w klinice leczenia niepłodności u ludzi.		
	Zwierzęce modele badawcze w embriologii ekperymentalnej		
	Podstawowe metody stosowane w embriologii eksperymentalnej		
	(Kolejność ćwiczeń może ulec zmianie, zależnie od dostępności materiału koniecznego do realizacji poszczególnych tematów)		
Realizowane efekty uczenia się		EmZw_U1-U5, EmZw_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny		Test jednokrotnego wyboru lub półotwarty (40% udziału w ocenie końcowej)	
Literatura:			
Podstawowa	Jura Cz., Klag J. Podstawy embriologii zwierząt i człowieka, tom I i II, PWN, Warszawa 2005.		
	Krzymowski T. (praca zbiorowa), Biologia rozrodu zwierząt: t.1.: Fizjologiczna regulacja procesów rozrodczych samicy, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, 2007		
	Bielańska-Osuchowska Z., Zarys organogenezy. Różnicowanie się komórek w narządach. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021		
Uzupełniająca	Bielańska-Osuchowska Z., Embriologia. PWRiL, Warszawa, 2001		
	Strzeżek J. (praca zbiorowa), Biologia rozrodu zwierząt: t.2. Biologiczne uwarunkowania wartości rozrodowej samca. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, 2007		
	Młodawska W. Zmiany w jajnikach podczas dojrzewania płciowego klaczy. W: Rozród koni, klinika i biotechnologia. PAU, Prace Komisji Nauk Rolniczych, Leśnych i Weterynaryjnych PAU, Nr 20, 2014,41-52		

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		34	godz.	1,1	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		26	godz.	0,9	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Enzymologia**

Wymiar ECTS	4
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu: Biochemia

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Biotechnologii i Ogólnej Technologii Żywności
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Przeanalizować efekty uczenia się:			
Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
Enz_W1	Rodzaje biokatalizatorów, specyficzność, budowę enzymów, koenzymów i kompleksów wieloenzymowych oraz zasady ich współdziałania	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RT
Enz_W2	kinetykę reakcji enzymatycznej i mechanizmy działania inhibitorów i aktywatorów enzymów	BIOT1_W01 BIOT1_W05	RT
Enz_W3	biernie i aktywne sposoby regulacji aktywności enzymów oraz ich immobilizacji	BIOT1_W01 BIOT1_W05	RT
Enz_W4	zasady klasyfikacji i nazewnictwa enzymów, procedury analityczne i procesy technologiczne wykorzystujące enzymy	BIOT1_W01 BIOT1_W08	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
Enz_U1	posługując się nomenklaturą enzymatyczną przygotować raport z analiz z wykorzystaniem arkuszy kalkulacyjnych	BIOT1_U05 BIOT1_U09 BIOT1_U10	RT
Enz_U2	optymalizować warunki reakcji enzymatycznej, wyliczać stopień konwersji substratu i dawki enzymów optymalne dla danego procesu	BIOT1_U02 BIOT1_U05 BIOT1_U07	RT
Enz_U3	izolować, oczyszczać i charakteryzować otrzymany enzym	BIOT1_U02 BIOT1_U07	RT
Enz_U4	badać kinetykę procesu enzymatycznego i przy użyciu analiz matematycznych wyznaczać typ inhibicji i parametry kinetyczne reakcji enzymatycznych	BIOT1_U05 BIOT1_U07	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
Enz_K1	określenia priorytetów służących realizacji określonego celu, współpracy w ramach zespołu i wykazania odpowiedzialności za pracę własną i innych w zakresie bezpieczeństwa	BIOT1_K01	RT

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Kataliza homo- i heterogeniczna, typy katalizatorów i przyczyny ich różnej efektywności. Budowa i specyficzność działania rybozymów, DNAzymów, abzymów i synzymów	

Tematyka zajęć	Budowa domenowa enzymów mono- i oligomerycznych, tworzenie kompleksów wieloenzymowych, struktura centrum aktywnego i allosterycznego. Rola metali w strukturze i działaniu enzymów. Budowa i znaczenie koenzymów. Rola witamin w strukturach koenzymów. Sprzężenie koenzymatyczne Mechanizmy katalizy enzymatycznej, istota aktywacji i teoria stanu przejściowego (tranzycji). Kataliza kowalencyjna i kwasowo-zasadowa Specyficzność działania enzymów i teorie oddziaływania enzym – substrat. Promiskuityzm katalityczny i substratowy enzymów Kinetyka hiperboliczna i sigmoidalna jedno- i wielosubstratowych reakcji enzymatycznych. Typy inhibicji i inhibitorów i ich wpływ na przebieg reakcji enzymatycznej. Kinetyka reakcji enzymatycznej w mediach niewodnych. Jednostki aktywności enzymatycznej (U, Katal, liczba obrotów, aktywność właściwa i molekularna) Sposoby regulacji ilości enzymów w komórce: indukcja i represja syntezy (enzymy indukcyjne i konstytutywne); degradacja enzymów (enzymy krótko- i długożyjące). Regulacja aktywności enzymów - kontrola allosteryczna i przez sprzężenie zwrotne, odwracalne modyfikacje kowalencyjne, aktywacja przez ukierunkowaną proteolizę (zymogeny i zymogeniczność) Klasyfikacja i nazewnictwo enzymów. Techniki pozyskiwania i oczyszczania enzymów. Techniki immobilizacji enzymów. Zastosowanie enzymów w analityce biochemicznej i w modyfikacji składników żywności.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	Enz_W1, Enz_W2, Enz_W3, Enz_W4
--------------------------------	--------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie pisemnej (pytania otwarte); na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	30	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Wykreślanie krzywych progresji i wyznaczanie szybkości początkowej (v_0) oraz wyznaczanie energii aktywacji (G_a) i współczynnika Q10 dla reakcji katalizowanej enzymatycznie i nieenzymatycznie Wpływ temperatury na przebieg reakcji katalizowanej enzymatycznie. Badanie termostabilności enzymów. Analiza powinowactwa enzymu do różnych substratów - wyznaczanie K_m i V_{max} Badanie wpływu aktywatorów i inhibitorów na aktywność katalityczną enzymów. Sporządzanie wykresów kinetyki enzymatycznej, wyznaczanie typu inhibicji oraz współczynnika IC_{50} Izolacja enzymów z materiału biologicznego, wyznaczanie aktywności właściwej otrzymanego preparatu, wyznaczanie wskaźnika oczyszczenia i wydajności ogólnej procesu.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	Enz_U1, Enz_U2, Enz_U3, Enz_U4, Enz_K1
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - wykonania sprawozdań sporządzanych w programie Exel w trakcie ćwiczeń (analizowana jest dokładność wyników i formułowania wniosków). - kolokwium obejmujące zadania obliczeniowe i analityczne (ocena pozytywna dla min. 3 rozwiązanych zadań z 5) - udział w ocenie końcowej modułu 50%
--	---

Literatura:

Podstawowa	Murray R.K., Granner D.K. 2018. <i>Biochemia Harpera</i>. Wydawnictwo Lekarskie PZWL Strumiło S., Tylicki A. 2020. <i>Enzymologia Podstawy</i>. PWN Whitehurst R.J., Van Oort M. 2016. <i>Enzymy w Technologii Spożywczej</i>. PWN
Uzupełniająca	Witwicki J., Ardelt W. 1989. <i>Elementy enzymologii</i>. PWN Guzik U., Wojcieszewska D. 2015. <i>Elementy enzymologii i biochemii białek</i>. Wydawnictwo UŚ Goryluk-Salmonowicz A., Błaszczak M.K., 2020 <i>Przemysłowe wykorzystanie mikroorganizmów</i> PWN, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2 ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.	
	konsultacje	2	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	... ECTS**
praca własna		50	godz.	2 ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Fizjologia roślin**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów: Anatomia i morfologia roślin, Chemia organiczna, Biochemia

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
FIZR_W1	podstawowe procesy fizjologiczne zachodzące w roślinach (na poziomie komórki i całej rośliny), np. transport wody i składników mineralnych, fotosyntezę, fotooddychanie i oddychanie; podłoże biochemiczne tych procesów i ich znaczenie w szeroko pojętej biotechnologii roślin.	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RR, PB
FIZR_W2	podstawy fizjologiczne wzrostu i rozwoju roślin ważne z punktu widzenia biotechnologii roślin, w tym rozwoju generatywnego i spoczynku.	BIOT1_W03	RR
FIZR_W3	endo- i egzogenne mechanizmy kontrolujące procesy fizjologiczne u roślin, a także czynniki zakłócające prawidłowy wzrost i rozwój roślin.	BIOT1_W03	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
FIZR_U1	wykonać zadania badawcze indywidualnie lub w zespole w zakresie niezbędnym do interpretacji różnych zjawisk fizjologicznych.	BIOT1_U02	RR
FIZR_U2	interpretować podstawowe mechanizmy różnych procesów fizjologicznych roślin od poziomu komórki do całej rośliny, uwzględniając czynniki środowiskowe i regulację hormonalną	BIOT1_U05	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
FIZR_K1	formułowania opinii na temat podstawowych procesów fizjologicznych zachodzących w roślinach i podjęcia odpowiedzialności za własne działania w zakresie zrównoważonego wykorzystania narzędzi biotechnologii.	BIOT1_K01 BIOT1_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Gopodarka wodna: znaczenie wody dla roślin; akwaporyny – charakterystyka, znaczenie; rodzaje transportu wody: bierny/aktywny, na dalekie/bliskie odległości; mechanizmy leżące u podstaw transportu wody w roślinie – pojęcia dyfuzji/osmozy, transpiracji, adhezji/kohezji, parcia korzeniowego i gutacji; pojęcia potencjału wody, osmotycznego i turgorowego; kierunkiem transportu wody do/z rośliny; charakterystyka czynników regulujących transport w tym mechanizm otwierania aparatów szparkowych; susza, jej skutki i mechanizmy tolerancji na suszę; susza glebowa a susza fizjologiczna.	

Tematyka zajęć	Przebieg fazy świetlnej i biochemicznej fotosyntezy. Rośliny typu C3, C4 i CAM. Wpływ czynników środowiskowych i endogennych na intensywność fotosyntezy. Podstawy transportu asymilatów. Istota i znaczenie fotooddychania.		
	Procesy oddechowe roślin: w warunkach tlenowych i ograniczonego dostępu tlenu. Alternatywne szlaki i enzymy oddechowe występujące u roślin. Wpływ czynników środowiskowych i endogennych na intensywność oddychania.		
	Wzrost i rozwój: definicje, podstawowe mechanizmy kontrolujące, <i>Arabidopsis thaliana</i> jako modelowy gatunek w badaniach nad wzrostem i rozwojem roślin; od bodźca do efektu – szlak transdukcji sygnału w rozwoju roślin – ogólnie i na konkretnym przykładzie.		
	Zewnętrzne czynniki wzrostu i rozwoju: światło jako główny czynnik zewnętrzny; fotomorfogeneza – definicja; fotoreceptory – rodzaje, budowa, lokalizacja, funkcje; temperatura jako drugi czynnik zewnętrzny (wernalizacja).		
	Wewnętrzne czynniki wzrostu i rozwoju: hormony a regulatory wzrostu – definicja, różnice; hormony roślinne (auksyny, gibereliny, cytokiny, etylen i kwas abscysynowy, kw. jasmonowy, barssinosteroidy) – odkrycie, budowa chemiczna (ogólnie), przedstawiciele, miejsce syntezy, mechanizmy działania i funkcje fizjologiczne.		
	Zanieczyszczenie światłem i jego skutki rozwojowe dla roślin.		
Realizowane efekty uczenia się	FIZR_W1 - W3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny ograniczony czasowo (pytania otwarte lub test uzupełnień lub test wielokrotnego wyboru); 50% udziału w ocenie końcowej		
Ćwiczenia laboratoryjne		30	godz.
Tematyka zajęć	Gospodarka wodna: Czynniki wpływające na stopień pęcznienia nasion. Działanie osmoskopu. Wyznaczanie współczynnika Q 10. Wykazanie wpływu potencjału osmotycznego na pobór wody przez komórki. Wyznaczanie potencjału osmotycznego i potencjału wody w komórkach spichrzowych roślin. Badanie czynników wpływających na stan błon cytoplazmatycznych. Analiza czynników wpływających na transpirację.		
	Gospodarka mineralna: Praca z atlasami niedoboru pierwiastków roślinach, rola poszczególnych makro i mikroelementów w procesach metabolicznych i fizjologicznych roślin. Czynniki wpływające na pobieranie pierwiastków z podłoża. Wykazanie antagonizmu jonów na przykładzie wpływu jonów potasu i wapnia na stopień uwodnienia cytoplazmy.		
	Fotosynteza: Pomiar i właściwości PAR, ekstrakcja i rozdział barwników fotosyntetycznych, właściwości chemiczne chlorofilu, widmo absorpcyjne, oznaczanie zawartości barwników. Fluorescencja, pomiary wydajności procesów fotochemicznych PSII metodą szybkiej kinetyki fluorescencji. Pomiar wpływu światła i CO ₂ na fotosyntezę.		
	Oddychanie: wpływ długotrwałego niedoboru tlenu na rośliny, oznaczanie intensywności oddychania tkanek/organów roślinnych w warunkach zróżnicowanego stanu fizjologicznego, np. podczas kielkowania, zranienia oraz działania inhibitorów oddechowych z wykorzystaniem metody gazometrycznej (analizator Pasco).		
	Wzrost: biotesty na wykrywanie auksyn, giberelin, etylenu. Wpływ regulatorów wzrostu na ukorzenianie. Wpływ cytokinin na opóźnianie rozkładu chlorofilu.		
	Rozwój: Wykazanie zjawiska fotomorfogenezy. Przyczyny spoczynku bezwzględnego nasion i sposoby jego usuwania. Wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na spoczynek pąków wybranych roślin drzewiastych.		
	Ruchy roślin: Wykazanie foto-, geo-, chemotropizmu i nastii. Allelopatia: olejki eteryczne jako blastokoliny.		
Realizowane efekty uczenia się	FIZR_W1-W3, FIZR_U1-U2, FIZR_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdziany pisemne wiedzy i umiejętności (pytania otwarte, test 1-krotnego lub wielokrotnego wyboru lub uzupełnień); 50% udziału w ocenie końcowej		

Literatura:

Podstawowa	Lewak S., Kopcewicz J., Jaworski K. 2021. Fizjologia roślin. Wprowadzenie. Wyd. PWN, Warszawa Kopcewicz J., Szmidt-Jaworska A. 2021. Fizjologia roślin. Wyd. PWN, Warszawa
Uzupełniająca	Taiz L., Zeiger E. Plant Physiology. 6th ed. 2015 (obszerne fragmenty dostępne na stronie www.plantphys.net) Reece J., Urry L., Cain M., Wasserman S. i in. 2015. Biologia Cambella. Rebis

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,5	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,5	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	25	godz.	1,0	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Inżynieria genetyczna**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu <i>Biologia molekularna</i>

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinador przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
InGen_W1	sposoby modyfikacji cząsteczek DNA i wykorzystywane do tego enzymy	BIOT1_W07 BIOT1_W08	RR, PB
InGen_W2	poszczególne strategie i metody klonowania genów oraz manipulacje genetyczne wybranych typów komórek	BIOT1_W07 BIOT1_W08	RR, PB
InGen_W3	metody charakterystyki sekwencji DNA ze szczególnym uwzględnieniem badania ich ekspresji na poziomie RNA	BIOT1_W07 BIOT1_W08	RR, PB
InGen_W4	zagadnienia mutagenезy <i>in vitro</i> i produkcji białek rekombinantowych	BIOT1_W07 BIOT1_W08	RR, PB
InGen_W5	perspektywy technologii zrekombinowanego DNA i związane z nimi obawy społeczne	BIOT1_W04 BIOT1_W07	RR, PB
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
InGen_U1	przygotować komórki kompetentne i wykonać klonowanie molekularne w wektorze plazmidowym	BIOT1_U04 BIOT1_U05 BIOT1_U07	RR, PB
InGen_U2	zinterpretować wyniki sekwencjonowania DNA	BIOT1_U02 BIOT1_U04	RR, PB
InGen_U3	obsługiwać urządzenia laboratoryjne – wirówki, spektrofotometry, aparaty do elektroforezy i dokumentacji rozdzielców, termocyklery i inkubatory	BIOT1_U02 BIOT1_U04	RR, PB
InGen_U4	wykonać izolację całkowitego RNA, przeprowadzić odwrotną transkrypcję i wykonać analizę ekspresji mRNA genu w komórkach zwierzęcych	BIOT1_U04 BIOT1_U05	RR, PB
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
InGen_K1	zapobiegania zagrożeniom związanym z technologią zrekombinowanego DNA	BIOT1_K01 BIOT1_K02	RR, PB
InGen_K2	wpływania na społeczną percepcję manipulacji genetycznych	BIOT1_K01 BIOT1_K04	RR, PB

Treści nauczania:

Wykłady		30	godz.
Tematyka zajęć	Zakres i podstawowe pojęcia inżynierii genetycznej		
	Enzymy wykorzystywane do modyfikacji DNA		
	Modyfikacje genetyczne komórek bakteryjnych i eukariotycznych		
	Strategie i metody klonowania genów oraz sposoby selekcji klonów rekombinantowych		
	Charakterystyka klonów rekombinantowych – techniki sekwencjonowania DNA i mapowanie transkrypcyjne		
	Charakterystyka klonów rekombinantowych – analiza interakcji białko–białko oraz białko–kwas nukleinowy		
	Mutagenеза <i>in vitro</i> klonowanych genów		
	Produkcja białek rekombinantowych		
	Spoleczna percepcja manipulacji genetycznych		
	Metody badania ekspresji genów na poziomie mRNA		
Realizowane efekty uczenia się	<i>InGen_W1, InGen_W2, InGen_W3, InGen_W4, InGen_W5</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie wykładów na podstawie wyników testu wielokrotnego wyboru; na ocenę pozytywną należy uzyskać powyżej 50% maksymalnej liczby punktów. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu – 65%.</i>		

Ćwiczenia laboratoryjne		45	godz.
Tematyka zajęć	Produkcja kompetentnych komórek <i>Escherichia coli</i> . Kontrola kompetencji otrzymanych komórek poprzez transformację plazmidowym DNA.		
	Określanie wydajności transformacji. Izolacja DNA wektora plazmidowego. Izolacja klonowanego DNA. Określanie stężenia i czystości otrzymanych preparatów DNA.		
	Kontrolna elektroforeza wyizolowanych preparatów DNA. Trawienie restrykcyjne DNA wektora i klonowanego DNA. Defosforylacja wektora.		
	Preparatywna elektroforeza strawionych preparatów DNA – izolacja z żelu formy liniowej wektora oraz wybranej frakcji fragmentów restrykcyjnych DNA klonowanego.		
	Kontrolna elektroforeza wyizolowanych z żelu preparatów DNA. Ligacja wektora z klonowanym DNA.		
	Transformacja mieszaniny ligacyjnej do komórek <i>E. coli</i> .		
	Analiza wyników transformacji. Analiza chromatogramów sekwencyjnych. Izolacja białka rekombinantowego.		
	Izolacja całkowitego RNA z komórek zwierzęcych, ocena jakości wyizolowanego RNA i pomiar jego stężenia.		
	Przeprowadzenie reakcji odwrotnej transkrypcji w celu uzyskania cDNA oraz reakcji PCR dla genu badanego i kontrolnego. Ocena ekspresji mRNA badanego genu.		
Realizowane efekty uczenia się	<i>InGen_U1, InGen_U2, InGen_U3, InGen_U4, InGen_K1, InGen_K2</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie ćwiczeń na podstawie wyników pisemnych i ustnych kolokwii; na ocenę pozytywną z kolokwium należy udzielić poprawnej odpowiedzi na ponad 50% pytań. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu – 35%.</i>		

Literatura:

Podstawowa	<i>Brown TA (2020) Gene cloning and DNA analysis: an introduction. Wyd. 8. John Wiley & Sons</i>
	<i>Miglani GS (2016) Genetic engineering: principles, procedures and consequences. Wyd. 1, Alpha Science International Ltd</i>
	<i>Nicholl DST (2023) An introduction to genetic engineering. Wyd. 4. Cambridge University Press</i>
Uzupełniająca	<i>Brown TA (2023) Genomes 5. Wyd. 5, CRC Press</i>
	<i>Buchowicz J (2016) Biotechnologia molekularna – modyfikacje genetyczne, postępy, problemy. Wyd. 2, PWN</i>
	<i>Genetic Engineering & Biotechnology News (GEN) – Mary Ann Liebert, Inc. (czasopismo)</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	2,5	ECTS**

Struktura aktywności studenta:				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		83	godz.	3,3 ECTS**
w tym:	wykłady	30	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	45	godz.	
	konsultacje	4	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	... ECTS**
praca własna		42	godz.	1,7 ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Inżynieria bioprosesowa**

Wymiar ECTS	4
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z matematyki, fizyki, chemii, biochemii

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordynator przedmiotu	Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składowika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

INB_W1	właściwości mechaniczne i reologiczne płynów nienewtonowskich i układów zaliczanych do tzw. materii miękkiej	BIOT1_W01 BIOT1_W05	RT
INB_W2	podstawowe prawa fizyki i fizykochemii oraz wielkości fizykochemiczne (wraz z jednostkami) wykorzystywane w inżynierii bioprosesowej	BIOT1_W01 BIOT1_W05	RT
INB_W3	najważniejsze procesy jednostkowe występujące w przemysłach związanych z biotechnologiami (przemysł spożywczy, przemysł farmaceutyczny, oczyszczalnie ścieków, przemysły pokrewne), ich sens fizyczny oraz ilościowy opis	BIOT1_W01 BIOT1_W05	RT

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

INB_U1	korzystać z dostępnych danych dotyczących właściwości fizykochemicznych substancji pochodzenia organicznego (biologicznego)	BIOT1_U01 BIOT1_U07	RT
INB_U2	sporządzić bilans pędu (sił) masy i energii cieplnej różnych procesów jednostkowych w przemysłach związanych z biotechnologiami (przemysł spożywczy, przemysł farmaceutyczny, oczyszczalnie ścieków, przemysły pokrewne)	BIOT1_U01 BIOT1_U07	RT
INB_U3	wykorzystać podstawowe równania w obliczeniach procesowych z uwzględnieniem jednostek wielkości fizykochemicznych	BIOT1_U01 BIOT1_U07	RT
INB_U4	podjęcia ustawicznego kształcenia i poszerzania swojej wiedzy zawodowej	BIOT1_U11	RT
INB_U5	przygotować dokumentację (sprawozdanie) wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego	BIOT1_U01 BIOT1_U05 BIOT1_U07	RT

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

INB_K1	zespolowej realizacji doświadczenia	BIOT1_K01 BIOT1_K02	RT
--------	-------------------------------------	------------------------	----

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
Podstawowe informacje o procesach biotechnologicznych i ich bilansowaniu (podział procesów, zmienne intensywne i ekstensywne, rodzaje bilansów, zasady sporządzania bilansu). Podstawowe właściwości fizyczne surowców i produktów biologicznych.	

Tematyka zajęć	Właściwości mechaniczne materiałów biologicznych, płyny nienewtonowskie ich podział i charakterystyka. Podstawy wymiany pędu, przepływy płynów w rurociągach i przez wypełnienie, ruch cząstek w płynach. Mieszanie układów jedno i wielofazowych. Metody wydzielania cząstek ciała stałego.¶ Podstawy wymiany ciepła, przewodzenie, wnikanie i przenikanie. Złożona wymiana ciepła. Charakterystyka pracy wymienników ciepła. Podstawy dyfuzyjnej i konwekcyjnej wymiany masy. Opory przenoszenia masy. Dyfuzjno – cieplne procesy rozdziału substancji w procesach biotechnologicznych.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	INB_W1, INB_W2, INB_W3, INB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie pisemnej. Zaliczenie po uzyskaniu minimum 50% punktów – udział w ocenie końcowej 50%.

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Pomiar wybranych wielkości fizycznych i fizykochemicznych. Pomiar profilu prędkości w rurociągu w skali przemysłowej. Charakterystyka złoża w kolumnie z wypełnieniem nieruchomym. Wymiennik ciepła - równanie projektowe. Badanie pracy wymiennika ciepła. Zmiana parametrów powietrza wilgotnego.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	INB_U1, INB_U2, INB_U3, INB_U4, INB_U5, INB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwia z ćwiczeń laboratoryjnych. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu – 25%

Ćwiczenia projektowe	15	godz.
-----------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Podstawowe wielkości fizyczne - obliczenia Obliczenia wielkości charakteryzujących przepływ płynu idealnego i rzeczywistego. Obliczenia projektowe wymiany ciepła (straty cieplne, wyznaczanie współczynników wnikania ciepła, powierzchnia wymiany ciepła). ¶
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	INB_U1, INB_U2, INB_U3, INB_U4, INB_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Kolokwia z ćwiczeń projektowych. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu – 25%

Literatura:

Podstawowa	W. Bednarski (praca zbiorowa) Podstawy biotechnologii przemysłowej, PWN, Warszawa 2012 D. Witrowa-Rajchert, P.P. Lewicki, Wybrane zagadnienia obliczeniowe inżynierii żywności, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2012 C. Ratledge, B. Kristiansen, Postawy biotechnologii, PWN, Warszawa 2011
Uzupełniająca	P. Lewicki (praca zbiorowa), Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT, Warszawa 2005 S. Ledakowicz, Inżynieria biochemiczna, Inżynieria Chemiczna i Procesowa, 2001 M. Serwiński: Zasady inżynierii chemicznej. WNT 1982

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	65	godz.	2,6	ECTS**
w tym:	wykłady	30	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.	
	konsultacje	2	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	

obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	
praca własna	35	godz.	1,4	ECTS**

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Analiza i diagnostyka mikrobiologiczna**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Mikrobiologia ogólna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Mikrobiologii i Biomonitoringu
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

AiDM_W1	wiedzę z zakresu analizy mikrobiologicznej i podstawowe wiadomości z zakresu diagnostyki laboratoryjnej	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W06 BIOT1_W08 BIOT1_W09	RR
AiDM_W2	podstawowe zasady postępowania z materiałem zawierającym drobnoustroje - w tym z materiałem klinicznym	BIOT1_W08 BIOT1_W09	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

AiDM_U1	wyszukać odpowiednie rozporządzenia oraz normy i w oparciu o nie dobrać metodę badawczą do analizowanego materiału	BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U04 BIOT1_U05 BIOT1_U07	RR
AiDM_U2	samodzielnie posługiwać się aparaturą i sprzętem laboratoryjnym	BIOT1_U04 BIOT1_U07	RR
AiDM_U3	wykonać podstawowe mikrobiologiczne analizy ilościowe i jakościowe różnych próbek oraz zinterpretować uzyskane wyniki	BIOT1_U02	RR
AiDM_U4	organizować pracę w małym laboratorium celem wykonania podstawowych analiz ilościowych	BIOT1_U02	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

AiDM_K1	wykorzystania zdobytej wiedzy z zakresu analizy mikrobiologicznej i łączenia jej z innymi dyscyplinami naukowymi, takimi jak biologia molekularna, genetyka czy biotechnologia	BIOT1_K02 BIOT1_K04	RR
---------	--	------------------------	----

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Warunki pracy w laboratoriach mikrobiologicznych. Standardy laboratoriów mikrobiologicznych. Certyfikaty jakości, kontrola jakości, powtarzalność wyników, walidacja i weryfikacja wyników		
	Czynniki środowiskowe warunkujące występowanie i rozwój drobnoustrojów. Mikrobiologiczne zagrożenia dla człowieka - alergie, uczulenia, choroby uczuleniowe, badania na nosicielstwo. Pobór próbek do badań mikrobiologicznych, metody hodowli drobnoustrojów do celów diagnostycznych, analitycznych oraz produkcyjnych		
	Powietrze jako źródło mikrobyoty. Mikrobiota wody		
	Źródła zagrożeń mikrobiologicznych w przemyśle. Higiena personelu produkcyjnego. Metody kontroli zanieczyszczeń mikrobiologicznych i oceny sanitarnej warunków produkcji w przemyśle.		
	Mikrobiologiczne metody badania materiału klinicznego. Przyczyny powstawania oporności drobnoustrojów na leki. Metody badań antybiotykooporności. Oznaczanie przynależności systematycznej drobnoustrojów.		
	Mikrobiota pomieszczeń. Zagrożenia dla ludzi, zwierząt i roślin.		
	Podstawy systematyki drobnoustrojów		
	Broń biologiczna. Podstawy szybkiej diagnostyki skażenia bioterrorystycznego. Procedury ustalania oraz sposoby korzystania i postępowania z Normami Polskimi i UE		

Realizowane efekty uczenia się	AiDM_W1, AiDM_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny ograniczony czasowo - test jednokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)

Ćwiczenia laboratoryjne		30	godz.
Tematyka zajęć	Analiza mikrobiologiczna powietrza, wody, produktów spożywczych i podłoży gruntowych zgodnie z zaleceniami stosownych aktów prawnych i normatywnych.		
	Podstawy diagnostyki bakteriologicznej - oznaczanie przynależności systematycznej bakterii		
	Podstawy diagnostyki mykologicznej - oznaczanie przynależności systematycznej grzybów		
	Ocena zdolności promieniowców do produkcji antybiotyków		
	Podstawy diagnostyki klinicznej.		
	Ocena wpływu różnych substancji na drobnoustroje w warunkach laboratoryjnych		

Realizowane efekty uczenia się	AiDM_U1, AiDM_U2, AiDM_U3, AiDM_U4, AiDM_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	demonstracja praktycznych umiejętności, zaliczenie pisemne ograniczone czasowo - pytania otwarte (50% udziału w ocenie końcowej)

Literatura:

Podstawowa	Cappucino J.G. 2017. <i>Microbiology: A laboratory Manual</i> . Global ed., wyd. Pearson.
	Szewczyk E.M. 2019. <i>Diagnostyka bakteriologiczna</i> . Wyd. 3. PWN, Warszawa
	Pommerville J.C. 2021. <i>Laboratory Fundamentals of Microbiology</i> . Jonas and Bartlett Publishers
Uzupełniająca	Normy Polskie, przepisy i dyrektywy UE, ustawy i rozporządzenia
	Mahon C.R., Lehman D.C., Manuselis G., 2007. <i>Textbook of Diagnostic Microbiology</i> . Elsevier, St. Luis.
	Klucze diagnostyczne, wytyczne KORLD i EUCAST, aktualne publikacje z zakresu realizowanych zajęć

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2	ECTS**
--	----	-------	---	--------

w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		25	godz.	1	ECTS**

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Cytogenetyka roślin i zwierząt**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Genetyka ogólna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny/Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordinator przedmiotu	Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa / Katedra Rozrodu, Anatomii i Genomiki Zwierząt

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
CRZ_W1	najważniejsze zagadnienia dotyczące budowy i funkcji chromatyny i chromosomów oraz wielkości genomu u organizmów eukariotycznych	BIOT1_W02 BIOT1_W03	RR RZ
CRZ_W2	kluczową problematykę badawczą z zakresu cytogenetyki roślin i zwierząt	BIOT1_W02	RR RZ
CRZ_W3	znaczenie i możliwości wykorzystania metod cytogenetycznych u roślin oraz diagnostyki cytogenetycznej u zwierząt	BIOT1_W03 BIOT1_W08	RR RZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
CRZ_U1	przygotować preparaty chromosomowe z wykorzystaniem materiału roślinnego i zwierzęcego	BIOT1_U04	RR RZ
CRZ_U2	wyciągać prawidłowe wnioski na podstawie analizy struktury kariotypu w oparciu o aktualną wiedzę z zakresu cytogenetyki	BIOT1_U05	RR RZ
CRZ_U3	efektywnie współpracować w małym zespole podczas realizacji powierzonych zadań badawczych	BIOT1_U02	RR RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
CRZ_K1	wzięcia odpowiedzialności za skutki ekonomiczne wykonywanych badań w ramach diagnostyki cytogenetycznej	BIOT1_K02	RR RZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Zarys historii badań cytogenetycznych. Struktura chromatyny u organizmów eukariotycznych. Podstawowe elementy budowy chromosomu oraz ich funkcja. Morfologia i typy chromosomów metafazowych. Cel i znaczenie analizy kariotypu. Metody konwencjonalnego i różnicowego barwienia chromosomów, cytogenetyka molekularna (FISH, GISH) - ogólna charakterystyka, przykłady zastosowania u roślin. Sposoby opracowania i prezentacji wyników badań cytogenetycznych. Wykorzystanie analizy kariotypu u roślin. Zróznicowanie wielkości genomu i liczb chromosomów u eukariotów. Poliploidalność jako główny mechanizm ewolucji kariotypu i specjacji u roślin. Typy, powstawanie i znaczenie poliploidów.

Charakterystyka kariotypu wybranych gatunków zwierząt. Różnice międzygatunkowe na poziomie chromosomowym. Wzorce międzynarodowe.
 Techniki cytogenetyki klasycznej i molekularnej w analizie kariotypu zwierząt.
 Mutacje chromosomowe: typy aberracji, przyczyny i skutki u zwierząt.
 Diagnostyka kariotypu u zwierząt gospodarskich i towarzyszących.

Realizowane efekty uczenia się	CRZ_W1-W3, CRZ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Pisemny test wyboru i test otwarty (50% udziału w ocenie końcowej)</i>
Ćwiczenia laboratoryjne	
30 godz.	

Tematyka zajęć	Wstępne etapy przygotowania materiału roślinnego do analiz cytogenetycznych. Sporządzanie preparatów metodą rozgniotową i konwencjonalne barwienie chromosomów u wybranych gatunków roślin okrytonasiennych. Analiza mikroskopowa preparatów, wyselekcjonowanie płytek metafazowych i wykonanie mikrofotografii. Pomiary chromosomów i opracowanie struktury kariotypu (kariogram, idiogram) z wykorzystaniem programu KaryoType. Przygotowanie preparatów zawieszinowych przeznaczonych do analizy chromosomów mitotycznych oraz chromosomów mejoetycznych u wybranych gatunków zwierząt hodowlanych. Barwienie chromosomów zwierząt metodami klasycznymi i prążkowymi. Analiza mikroskopowa wykonanych preparatów oraz ocena kariotypu na podstawie mikrofotografii.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	CRZ_U1-U3, CRZ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Ocena na podstawie sprawozdania z ćwiczeń (przygotowanego wg wytycznych prowadzącego zajęcia); udział w ocenie końcowej wynosi 50%.</i>

Literatura:

Podstawowa	Rogalska S., Małuszyńska J., Olszewska M.J. Podstawy cytogenetyki roślin. PWN, Warszawa, 2005 Świłtoński M., Słota E., Jaszcak K.: Diagnostyka cytogenetyczna zwierząt domowych. Wyd. AR Poznań, 2006 Bugno-Poniewierska, M.; Raudsepp, T. 2021. Horse Clinical Cytogenetics: Recurrent Themes and Novel Findings. <i>Animals</i> 11(3), 831
Uzupełniająca	Szczerbal, I.; Switonski, M. 2021. Clinical Cytogenetics of the Dog: A Review. <i>Animals</i> 11(4), 947 Kejnovsky E, Leitch IJ, Leitch AR. 2009. Contrasting evolutionary dynamics between angiosperm and mammalian genomes. <i>Trends Ecol Evol.</i> 24(10):572-82 Pellicer J, Leitch IJ. 2020. The Plant DNA C-values database (release 7.1): an updated online repository of plant genome size data for comparative studies. <i>New Phytol.</i> 226(2):301-305

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	1,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		60	godz.	2,4	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	10	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	15	godz.	0,6	ECTS**

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Genomika**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie modułu zajęć Genetyka ogólna, Biochemia, Biologia molekularna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
Genom_W1	problematykę badawczą w obszarach genomiki strukturalnej, funkcjonalnej i porównawczej	BIOT1_W02	RR
Genom_W2	strukturę genomu organizmów eukariotycznych	BIOT1_W02	RR
Genom_W3	strategie i technologie sekwencjonowania i adnotacji genomów	BIOT1_W02 BIOT1_W07	RR
Genom_W4	podstawowe zagadnienia dotyczące ewolucji genomów	BIOT1_W02	RR
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
Genom_U1	stosować podstawowe narzędzia bioinformatyczne do analizy sekwencji DNA i właściwie interpretować wyniki analiz	BIOT1_U01 BIOT1_U10	RR
Genom_U2	wykorzystywać zasoby internetowe online	BIOT1_U01	RR
Genom_U3	pobierać, analizować i wizualizować duże zestawy danych z biologicznych baz danych oraz wykorzystywać te dane dla poprawy wartości użytkowej roślin i zwierząt, zgodnej z założeniami zielonej transformacji	BIOT1_U01 BIOT1_U05 BIOT1_U10	RR
Genom_U4	dokształcać się w zakresie genomiki w kontekście dostępności nowych metod, w tym związanych z cyfrową transformacją	BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
Genom_K1	uargumentowania znaczenia postępu w charakterystyce genomów dla poprawy wartości użytkowej i prozdrowotnej produktów rolnych w realiach zrównoważonego rolnictwa i zielonej transformacji	BIOT1_K01 BIOT1_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15	godz.
Tematyka zajęć	Definicja genomiki, genomika strukturalna, genomika porównawcza, genomika funkcjonalna Genomika strukturalna: mapy genetyczne a mapy fizyczne Technologie wysokowydajnego sekwencjonowania kwasów nukleinowych Molekularna struktura genomu: sekwencje kodujące i niekodujące, centromery, telomery, powtórzenia tandemowe i rozproszone Ruchome elementy genetyczne, charakterystyka, struktura, transpozycja	

Genomika funkcjonalna: identyfikacja sekwencji kodujących, 'forward genetics' i 'reverse genetics', analiza funkcji genu poprzez mutagenezę
 Genomika porównawcza: różnicowanie genomów, ewolucyjne aspekty genomiki, sekwencje ortologiczne i paralogiczne, pan-genomy

Realizowane efekty uczenia się	Genom_W1, Genom_W2, Genom_W3, Genom_W4, Genom_W5, Genom_W6
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru (51% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Bazy danych sekwencyjnych (GenBank), poszukiwanie sekwencji homologicznych (BLAST search) Analiza sekwencji DNA in silico (narzędzia pozwalające na identyfikację otwartych ramek odczytu (ORF), intronów, rejonów promotorowych, itp.). Charakterystyka strukturalna genomów i jej wykorzystanie dla poprawy wartości użytkowej roślin i zwierząt, zgodnej z założeniami zielonej transformacji oraz znaczenie postępu w cyfryzacji dla takich analiz. Porównanie różnych narzędzi bioinformatycznych, np. CLC Genomics Workbench. Wprowadzenie do pracy z edytorem sekwencji DNA, omówienie narzędzi z otwartym dostępem, np. BioEdit oraz płatnych np. CLC Genomics Workbench – podstawowe funkcje Dopasowanie sekwencji, analiza podobieństwa sekwencji
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	Genom_U1, Genom_U2, Genom_U3; Genom_U4
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Rozwiązanie zadania problemowego, demonstracja praktycznych umiejętności (49%)
--	--

Literatura:

Podstawowa	Brown T.A. 2019. Genomy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
------------	--

Uzupniająca	Artykuły naukowe na temat organizacji genomów organizmów eukariotycznych publikowane na łamach czasopism z grupy Nature
-------------	---

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	35	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	15	godz.	0,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Immunologia**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z przedmiotu "Fizjologia zwierząt i człowieka z elementami anatomii"

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Rozrodu, Anatomii i Genomiki Zwierząt
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
Imm_W1	budowę układu immunologicznego, istotę działania komórek układu odpornościowego oraz mechanizmów w które są zaangażowane; rolę układu odpornościowego w ustroju	BIOT1_W01 BIOT1_W03	RZ
Imm_W2	budowę i funkcjonowanie komórek głównego układu zgodności tkankowej oraz reakcji obronnych organizmu na działanie czynników środowiskowych i wewnętrznych ustroju	BIOT1_W01 BIOT1_W03 BIOT1_W09	RZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
Imm_U1	zastosować odpowiednią reakcję immunologiczną, przy użyciu poznanych metod immunocytochemicznych, do identyfikacji komórek układu odpornościowego i produktów reakcji immunologicznych, wykorzystać identyfikowane kompleksy antygen-przeciwciała jako markery cech w praktyce hodowlanej	BIOT1_U02 BIOT1_U08	RZ
Imm_U2	prawidłowo interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski z przeprowadzanych oznaczeń immunocytochemicznych	BIOT1_U05	RZ
Imm_U3	systematycznie się uczyć oraz współpracować w grupie	BIOT1_U11	RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
Imm_K1	uznania odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania; jest gotów do przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	BIOT1_K02 BIOT1_K04	RZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Immunologia – rys historyczny i jej znaczenie Budowa układu immunologicznego – komórki, tkanki, narządy układu odpornościowego, istota jego działania, odporność wrodzona i nabyta, komórki zaangażowane w odporność wrodzoną i nabytą, typy odpowiedzi immunologicznej; antygen, rodzaje antygenów i ich właściwości	

Tematyka zajęć	Przeciwciała, budowa i właściwości, klasy immunoglobulin, swoistość przeciwciał, powinowactwo i awidność, powstawanie przeciwciał, organizacja genów warunkujących przeciwciała, zmiana klas syntetyzowanych immunoglobulin; przeciwciała monoklonalne, otrzymywanie i zastosowanie Budowa i znaczenie głównego układu zgodności tkankowej, powiązanie między układem zgodności tkankowej a występowaniem określonych chorób na przykładzie ludzi i bydła, układ dopełniacza Układ odpornościowy związany z błonami śluzowymi i skóry, niedobory odporności immunologicznej Zależność immunologiczna między matką a płodem, odporność bierna przekazywana przez łożysko i z mlekiem matki		
Realizowane efekty uczenia się	Imm_W1, Imm_W2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru, udział w ocenie końcowej - 60%		
Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Obwodowy układ limfatyczny, izolacja i identyfikacja komórek odpornościowych Fagocytoza - ocena zdolności komórek immunologicznych do fagocytozy, ocena żywotności komórek Aglutynacja, określanie stężenia białek ostrej fazy przy użyciu aglutynacji pośredniej Reakcje immunologiczne: precypitacja, ilościowe i jakościowe oznaczenie ilości antygenów oraz odczyn wiązania dopełniacza Grupy krwi u bydła i możliwości ich praktycznego wykorzystania w praktyce		
Realizowane efekty uczenia się	Imm_U1, Imm_U2, Imm_U3, Imm_U4, Imm_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	na ocenę pozytywną należy zaliczyć poszczególne ćwiczenia laboratoryjne i odpowiedzieć na pytania kolokwium zaliczeniowych; udział oceny z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych w ocenie końcowej wynosi 40%.		
Literatura:			
Podstawowa	Gołąb J., Jakubisiak M. Lasek W. Stokłosa T. Immunologia. PWN W-wa, wyd. VIII, 2023 Ptak i wsp. Podstawy immunologii. PZWL, 2017 Murphy K., and Weaver C. Immunobiology. Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC, 2017		
Uzupełniająca	Tizard I.R. Veterinary Immunology. Elsevier. 2013. Charon K., Świtoński M. Genetyka i genomika zwierząt. PWN W-wa. 2012. Male D. i wsp. Immunologia. Elsevier Urban & Partner. 2006.		

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	16	godz.	0,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Mechanizmy regulacji ekspresji genów**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu <i>Biologia molekularna</i>

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
MREG_W1	mechanizmy kontroli wyrażania cech genotypowych w fenotypie	BIOT1_W02	RR, PB
MREG_W2	technikę ilościowego PCR w badaniu regulacji poziomu transkrypty	BIOT1_W07	RR, PB
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
MREG_U1	analizować ekspresję genów techniką ilościowego PCR	BIOT1_U02 BIOT1_U04	RR, PB
MREG_U2	współdziałać i pracować w grupie	BIOT1_U02	RR, PB
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
MREG_K1	oceny szybkości postępu wiedzy w zakresie mechanizmów kontroli ekspresji genów i ich znaczenia dla postępu biotechnologii	BIOT1_K04 BIOT1_K02	RR, PB

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Genetyczna i epigenetyczna kontrola fenotypu, poziomy regulacji ekspresji genów u Prokaryota i Eucaryota Transkrypcyjna kontrola ekspresji genów: przebieg transkrypcji z udziałem polimerazy II u Eucaryota Transkrypcyjna kontrola ekspresji genów: Czynniki transkrypcyjne Transkrypcyjna kontrola ekspresji genów: Rola oddalonych sekwencji DNA oraz zmiana miejsca inicjacji transkrypcji Transkrypcyjna kontrola ekspresji genów: Rola oddalonych sekwencji DNA i architektury chromatyny. Miejsca wiązania nukleoszkietu (MARs) a wyciszanie genów Transkrypcyjna kontrola ekspresji genów: Modyfikacje histonów i remodeling chromatyny w regulacji ekspresji genów Mikromacierze w analizie ekspresji genów Transkrypcyjna kontrola ekspresji genów: Transkrypcja z udziałem polimeraz I i III, kontrola transkrypcji genów mitochondrialnych i plastydowych Potranskrypcyjna kontrola ekspresji genów: Alternatywna obróbka RNA: splicing i redagowanie Potranskrypcyjna kontrola ekspresji genów: Formowanie końca 3', transport i trwałość RNA Wyciszanie genów		

	Modyfikacje potranslacyjne Modyfikacje czasu życia białka
Realizowane efekty uczenia się	MREG_W1, MREG_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)
Ćwiczenia laboratoryjne	
	15 godz.
Tematyka zajęć	Zasada metody real-time PCR, zasady projektowania starterów i sond, projektowanie Izolacja mRNA z tkanek roślinnych, synteza komplementarnego cDNA na matrycy RNA oraz eliminacja z roztworu mRNA zanieczyszczeń genomowym DNA Reakcja PCR w czasie rzeczywistym - oznaczenie względne ekspresji genów (Relative Quantification) Analiza i interpretacja wyników - odczyty z krzywych standardowych oraz normalizacja ekspresji względem kontroli endogennej, interpretacja biologiczna obserwowanych zjawisk
Realizowane efekty uczenia się	MREG_U1, MREG_U2, MREG_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Projekt, wykonanie i opisanie rezultatów eksperymentu (30% udziału w ocenie końcowej)

Literatura

Podstawowa	Materiały udostępniane przez prowadzącego zajęcia
Uzupełniająca	Wojtaszek P., Ratajczak T., Woźny A., <i>Biologia komórki roślinnej, tom. 2 - Funkcja</i> . PWN Warszawa 2016. Brown T.A., <i>Genomy</i> , PWN Warszawa 2013

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	33	godz.	1,2	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	21	godz.	0,8	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Mikrobiologia przemysłowa**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z zakresu Mikrobiologii ogólnej i Podstaw biotechnologii przemysłowej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordinacja przedmiotu	Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składowa opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

MP_W1	metody skringingu, doskonalenia drobnoustrojów, a także metody ich hodowli i czynniki wpływające na ich wzrost	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W09	RT
MP_W2	możliwości wykorzystania drobnoustrojów w różnych gałęziach przemysłu, a także ogólną charakterystykę tworzonych przez nie komponentów	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W05 BIOT1_W09	RT

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

MP_U1	przygotować materiał mikrobiologiczny do badań, dobrać odpowiednie podłoża do jego hodowli, modelować i przeprowadzać prosty proces biotechnologiczny, a także scharakteryzować jego główne produkty oraz określić podstawowe parametry	BIOT1_U02 BIOT1_U07	RT
MP_U2	określić potencjalne zagrożenia mikrobiologiczne, które mogą pojawić się w czasie procesów fermentacyjnych, wykorzystuje odpowiednie narzędzia do ich eliminacji	BIOT1_U02 BIOT1_U05 BIOT1_U07 BIOT1_U08	RT
MP_U3	przygotować i wygłosić referat na temat zagadnień związanych z mikrobiologią przemysłową, korzystając z aktualnych źródeł polsko i obcojęzycznych	BIOT1_U05	RT
MP_U4	uczyć się przez całe życie; potrafi pracować i współpracować w zespole	BIOT1_U02	RT

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

MP_K1	prawidłowego określenia priorytetów służących realizacji danego celu	BIOT1_K01	RT
MP_K2	uznania ryzyka mikrobiologicznego i potrafi stosować środki profilaktyczne	BIOT1_K02	RT

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
Działy mikrobiologii i ich zakres. Wykorzystanie mikrobiologii przemysłowej w różnych gałęziach przemysłu. Proces biotechnologiczny – zagadnienia podstawowe, projektowanie procesu biotechnologicznego. Metody skringingu i ulepszania mikroorganizmów przemysłowych (techniki pobierania próbek, skringing losowy, skringing racjonalny, detekcja i rewersja autotrofii, selekcja mutantów, typy mutacji, rodzaje mutagenów, tasowanie genomowe, doskonalenie szczepów na drodze genetycznej (hybrydyzacja, elektrofuzja, inżynieria genetyczna).	

Tematyka zajęć	Kolekcje i metody długotrwałego przechowywania mikroorganizmów (zasady organizacji i prowadzenia kolekcji czystych kultur, przechowywalność szczepów, przemysłowych, zadania i metody, charakterystyka wybranych kolekcji światowych i krajowych), Pożywki przemysłowe (przykłady, strategie optymalizacji składu, zastosowanie różnych komponentów pożywek) Metody hodowli drobnoustrojów (krzywa wzrostu drobnoustrojów i charakterystyka poszczególnych faz, parametry charakteryzujące wzrost i metabolizm komórek, metabolity pierwszo- i drugorzędowe, hodowla okresowa, okresowo-dolewowa i ciągła, immobilizacja komórek) Kultury starterowe (podział kultur starterowych w zależności od sposobu użycia, producenci kultur starterowych, rola kultur starterowych) Sterowanie metabolizmem mikroorganizmów (wpływ wybranych czynników na wzrost drobnoustrojów, quorum sensing) Odpowiedź komórkowa na stresy środowiskowe (szok cieplny, stres oksydacyjny, stres osmotyczny, deficyt pokarmowy, stres ciśnieniowy, stres etanolowy, uodparnianie na stresy) Hodowle mikroorganizmów zmodyfikowanych genetycznie (Charakterystyka organizmów gospodarzy, Wektory) Mikroorganizmy przemysłowe (Bakterie kwasu mlekowego, Bakterie octowe, Bakterie propionowe, Bakterie przetrwalnikujące, Promieniowce, Drożdże, Grzyby strzępkowe, Bakteriofagi) Przykłady biosyntez (Antybiotyki, Witaminy, Biopolimery)
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	MP_W1 MP_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie pisemnej, pytania otwarte; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%.

Ćwiczenia laboratoryjne	45	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Izolacja DNA chromosomowego z komórek bakteryjnych metodą chemiczną Wpływ środków konserwujących na rozwój drobnoustrojów Mikrobiologiczne oznaczanie zawartości witaminy B12 Ekstrakcja barwników karotenoidowych z drożdży <i>Rhodotorula graminis</i> Procesy dezynfekcji Budowa i właściwości drożdży, oznaczenie masy drożdżowej metodą wagową, sedymentacyjną i nefelometryczną Izolacja i charakterystyka biochemiczna szczepów <i>Bacillus</i> wyizolowanych z gleby Produkcja bakteryjnej celulozy (BC) przez szczep <i>Gluconacetobacter xylinus</i> Analiza mikrobiologiczna melasy Izolacja DNA drożdży metodą kolumnkową Identyfikacja drożdży metodami molekularnymi Biosynteza penicyliny przez <i>Penicillium chrysogenum</i> Analiza wrażliwości na toksyny killerowe dzikich szczepów drożdży z gatunku <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Nowe trendy i przyszłość mikrobiologii przemysłowej
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	MP_U1, MP_U2, MP_U3, MP_U4, MP_K1, MP_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych (średnia z uzyskanych ocen) - udział w ocenie końcowej modułu 20% - 3 kolokwia cząstkowe z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna dla min. 51% punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 30%

Literatura:

Podstawowa	Praca zbiorowa pod red. Libudzisz Z., Kowal U., Żakowska Z. <i>Mikrobiologia techniczna, tom I i II</i>, PWN W-wa 2008 Praca zbiorowa pod red. Żakowskiej Z. i Stobińskiej H. <i>Mikrobiologia i higiena w przemyśle spożywczym</i>, Wyd. PŁ, Łódź 2000
------------	---

Uzupełniająca	Markiewicz Zdzisław, Kwiatkowski Z.A.. Bakterie, antybiotyki, lekooporność. PWN, Warszawa 2001 Praca zbiorowa pod red. Ilczuk Z. Ćwiczenia z mikrobiologii przemysłowej. Wyd. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 1997 Zmysłowska I. Mikrobiologia ogólna i środowiskowa,. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko Mazurskiego, Olsztyn 2009
---------------	---

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	5,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		80	godz.	3,2	ECTS**
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		45	godz.	1,8	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biochemia żywności**

Wymiar ECTS	4
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie modułu zajęć Biochemia

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordynator przedmiotu	Katedra Biotechnologii i Ogólnej Technologii Żywności

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

BŻ1_W1	rolę endogennych aktywności biologicznych tkanek roślinnych i zwierzęcych w procesach stabilizacji i modulowania zawartości ważnych komponentów żywności	BIOT1_W01	RT
BŻ1_W2	wpływ endogennych aktywności biologicznych tkanek roślinnych i zwierzęcych na zmiany właściwości odżywczych, organoleptycznych, teksturalnych i przechowalniczych żywności	BIOT1_W05	RT
BŻ1_W3	podstawy chemicznych i biochemicznych przemian w tkance mięśniowej i mięsie, czynniki regulujące te przemiany oraz ich znaczenie dla technologii przetwarzania mięsa	BIOT1_W05	RT
BŻ1_W4	znaczenie węglowodanów, białek i lipidów oraz ich metabolitów podczas dojrzewania nasion, owoców i warzyw, podczas ich przechowywania i przetwarzania	BIOT1_W01	RT
BŻ1_W5	mechanizmy procesów brązowienia enzymatycznego i nieenzymatycznego, przemian oksydacyjnych i hydrolitycznych oraz ich znaczenie dla zmian struktury, tekstury, koloru i smakowości żywności	BIOT1_W05	RT
BŻ1_W6	wykorzystanie preparatów enzymatycznych, endogennych aktywności biologicznych mleka oraz aktywności fizjologicznej kultur mikroorganizmów w technologiach mleczarskich	BIOT1_W05	RT
BŻ1_W7	fizjologiczne i biochemiczne podstawy funkcjonalności żywności i bioaktywności niektórych komponentów żywności	BIOT1_W05	RT

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

BŻ1_U1	zastosować techniki analityczne do badania składników żywności i oceny jej jakości	BIOT1_U02	RT
BŻ1_U2	prawidłowo przeprowadzić oznaczenie ilościowe	BIOT1_U02	RT
BŻ1_U3	analizować wpływ czynników na zmiany chemiczne zachodzące podczas przetwarzania żywności wpływające na jej jakość	BIOT1_U03 BIOT1_U05	RT
BŻ1_U4	analizować wpływ czynników na przemiany enzymatyczne w żywności wpływające na jej jakość	BIOT1_U03 BIOT1_U05	RT
BŻ1_U5	zarządzać czasem i współpracować w ramach małego zespołu; potrafi samokształcić się i doskonalić w zakresie zagadnień biotechnologii żywności	BIOT1_U02 BIOT1_U11	RT

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BŻ1_K1	uznania zagrożeń wynikających z pracy w laboratorium niezgodnej z zasadami BHP	BIOT1_K02	RT
Treści nauczania:			
Wykłady		30	godz.
Tematyka zajęć	Budowa i biochemia tkanki mięśniowej. Mechanizm skurczu mięśnia. Pośmiertny metabolizm tkanki mięśniowej. Glikoliza pośmiertna i metabolizm ATP. Fragmentacja miofibryli i przemiany mioglobiny podczas dojrzewania mięsa. Przemiany biochemiczne w surowych owocach i warzywach. Klimakterium oddechowe. Biosynteza etylenu – cykl metioninowy. Biosynteza i degradacja chlorofilu, rola kwasu aminolewulinowego. Dojrzewanie owoców i warzyw. Biosynteza karotenoidów, flawonoidów, w tym antocyjanów. Przemiany tekstury i smakowości podczas dojrzewania owoców i warzyw. Zmiany biochemiczne w ziarnach zbóż. Biosynteza skrobi i ciał białkowych endospermy. Indukcja aktywności enzymatycznych i przemiany biochemiczne podczas kiełkowania zarodka. Przemiany biochemiczne mleka surowego. Biosynteza laktozy, kwasów tłuszczowych i białek mleka. Biochemia serowarstwa i napojów mlecznych. Ciemnienie nieenzymatyczne. Etapy i mechanizm reakcji Maillarda, reakcje karmelizacji. Utlenianie kwasu askorbinowego, aktywność antyoksydacyjna produktów ciemnienia nieenzymatycznego. Chemiczna i biochemiczna inhibicja ciemnienia nieenzymatycznego. Ciemnienie enzymatyczne. Oksydazy polifenolowe u roślin, ich specyficzność i inhibicja. Metody kontroli ciemnienia enzymatycznego.		
Realizowane efekty uczenia się	BŻ 1_W1-W7		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny - test jednokrotnego wyboru (60% udziału w ocenie końcowej)		
Ćwiczenia laboratoryjne		30	godz.
Tematyka zajęć	Substancje barwne tkanki mięsnej. Oznaczanie ogólnej zawartości barwników hemowych oraz poszczególnych form mioglobiny w mięsie. Badanie wpływu ogrzewania mięsa na przemiany barwników hemowych. Barwniki roślin. Ekstrakcja barwników rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie. Oznaczanie zawartości chlorofilu a i b oraz sumy karotenoidów. Badanie wpływu temperatury i pH na przemiany chlorofilu i antocyjanów. Peroksydacja lipidów. Badanie wpływu: jonów metali przejściowych, kwasu askorbinowego, BHT i EDTA na szybkość przebiegu peroksydacji kwasu linolowego. Oznaczenie produktów utleniania lipidów w mięsie surowym i ugotowanym. Stabilność kwasu askorbinowego. Badanie stabilności kwasu askorbinowego w wodnym roztworze w zależności od pH, temperatury i obecności jonów Cu²⁺. Wpływ gotowania na zawartość kwasu askorbinowego w kapuście. Ciemnienie nieenzymatyczne. Reakcja Maillarda- badanie wpływu pH, rodzaju cukru na intensywność ciemnienia nieenzymatycznego w układach modelowych. Starzenie tkanek roślinnych. Ciemnienie enzymatyczne. Badanie wpływu mechanicznego zranienia i krótkotrwałego przechowywania na aktywność oksydazy o-difenolowej oraz peroksydazy nieswoistej w korzeniach marchwi. Inhibitory proteaz w nasionach roślin strączkowych. Oznaczenie aktywności inhibitora tripsyny w nasionach surowych i przetworzonych.		
Realizowane efekty uczenia się	BŻ 1_U1-U5, BŻ 1_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian wiedzy, wykonanie zadania obliczeniowego (40% udziału w ocenie końcowej)		

Literatura:

Podstawowa	<i>Eskin N.A., Shahidi F. Biochemistry of Foods. 3rd Edition. Academic Press. 2012</i> <i>Sikorski Z.E. (red.). Chemia żywności. Wydanie szóste. WNT. 2013</i> <i>Palka K. Zmiany w mikrostrukturze i teksturze mięśni bydłęcych podczas dojrzewania poubojowego i dojrzewania. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie. Rozprawy. Zeszyt 270. Kraków 2000.</i>
Uzupełniająca	<i>Bartosz G. Druga twarz tlenu. Wolne rodniki w przyrodzie. PWN. 2008</i> <i>Purlis E. Browning development in bakery products – A review. Journal of Food Engineering, 99, 239-249. 2010.</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		65	godz.	2,6	ECTS**
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		35	godz.	1,4	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Markery molekularne**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Biologia molekularna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Koordinador przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

MAR_W1	zagadnienia na temat obszarów polimorficznych w DNA jądrowym, chloroplastowym i mitochondrialnym.	BIOT1_W02 BIOT1_W03	RR,PB
MAR_W2	podstawowe markery molekularne i ich wykorzystanie w diagnostyce chorób człowieka, roślin i zwierząt oraz hodowli roślin i zwierząt.	BIOT1_W02 BIOT1_W03	RR,PB

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

MAR_U1	zaplanować i przeprowadzić badania z wykorzystaniem markerów molekularnych.	BIOT1_U03	RR,PB
MAR_U2	projektować wyposażenie i dobierać materiały dla laboratoriów biologii molekularnej	BIOT1_U03 BIOT1_U04	RR,PB
MAR_U3	ocenić przydatność markerów molekularnych w hodowli roślin i zwierząt oraz medycynie.	BIOT1_U09	RR,PB
MAR_U4	pracować w zespole oraz uczyć się przez całe życie, w tym dokształcać się w zakresie biotechnologii	BIOT1_U02 BIOT1_U11	RR,PB

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

MAR_K1	uznania korzyści wynikających ze stosowania markerów molekularnych w badaniach filogenetycznych i populacyjnych, hodowli roślin i zwierząt, diagnostyce chorób oraz medycynie sądowej	BIOT1_K01 BIOT1_K02	RR,PB
--------	---	------------------------	-------

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Definicja i rodzaje markerów molekularnych. Organizacja genomów ze wskazaniem sekwencji polimorficznych DNA. Transpozony, retrotranspozony, pseudogeny, retropseudogeny, reliktów genowe i ich znaczenia jako markerów molekularnych. Markery molekularne związane z genami. Markery związane z niekodującym DNA. Polimorfizm oraz markery cpDNA i mtDNA Wykorzystanie markerów molekularnych w diagnostyce chorób genetycznych: markery wewnątrzgenowe i sprzężone z genami, których mutacje są przyczyną chorób genetycznych. Molekularne markery nowotworowe. Diagnostyka molekularna chorób nowotworowych.

Farmakogenetyka: rodzaje markerów molekularnych oraz ich wykorzystanie w określaniu wrażliwości na określone grupy leków.
 Markery molekularne stosowane w medycynie sądowej: sprawy o sporne ojcostwo, identyfikacja śladów biologicznych z miejsca przestępstwa.
 Diagnostyka molekularna chorób roślin i zwierząt. Wykorzystanie markerów molekularnych w badaniach jedno- i wielogenowych cech użytkowych.
 Wykorzystanie markerów molekularnych w badania populacyjnych i filogenetycznych roślin, zwierząt i człowieka.

Realizowane efekty uczenia się	MAR_W1-W2; MAR_U1; MAR_U4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne - pytania testowe i otwarte (75% udziału w ocenie końcowej)

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Student samodzielnie przygotowuje próbki do reakcji PCR z wykorzystaniem starterów dla markerów typu MLP, przeprowadza rozdzielanie elektroforetyczne i analizę uzyskanych wyników.
	Student samodzielnie dokonuje identyfikacji mieszańców kukurydzy i owsa techniką PCR z wykorzystaniem starterów specyficznych dla retrotranspozonu Grande 1 oraz elektroforezy produktów PCR w żelu agarozowym.
	Student samodzielnie dokonuje identyfikacji chromosomów kukurydzy u mieszańców kukurydzy i owsa techniką PCR z wykorzystaniem markerów SSR specyficznych dla określonych chromosomów oraz elektroforezy produktów PCR w żelu agarozowym.
	Projektowanie wyposażenia laboratorium przystosowanego do przeprowadzania diagnostyki molekularnej roślin, zwierząt i człowieka
	Student, na przygotowanym przez siebie stanowisku pracy, pobiera i zabezpiecza zwierzęcy materiał biologiczny oraz izoluje z niego DNA, ocenia jego czystość i koncentrację

Realizowane efekty uczenia się	MAR_W1-W2; MAR_U1-U4; MAR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne - pytania testowe i otwarte (25% udziału w ocenie końcowej)

Literatura

Podstawowa	Biotechnologia roślin, Red. S. Malepszy, PWN 2021
	Biologia molekularna w medycynie, Red. J. Bal. PWN, 2013
	Genetyka medyczna i molekularna, Red. J. Bal, PWN, 2023
Uzupełniająca	Biotechnologia Zwierząt, Red. L. Zwierzchowski, PWN, 1999
	Genomy, Red. A. T. Brown, PEN, 2019

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
	konsultacje	2	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0,0	ECTS**
praca własna	16	godz.	0,6	ECTS**

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Podstawy proteomiki**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty z zakresu biologii komórki, biochemii, biofizyki, chemii ogólnej i organicznej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinators przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PPrBt_W1	pojęcie proteomu oraz proteomikę jako systemową analizę jakościową, ilościową i funkcjonalną białek - dziedzinę interdyscyplinarną, łączącą badania poznawcze i aplikacyjne	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W08 BIOT1_W11	RR, PB
PPrBt_W2	zakres i strategie badawcze proteomiki oraz podstawowe schematy analizy proteomicznej, porównując je z kierunkami badawczymi współczesnej genomiki, transkryptomiki i chemii białek	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W08 BIOT1_W11	RR, PB
PPrBt_W3	metodologię badań typową dla proteomik oraz podstawy głównych metod i technik badawczych stosowanych w proteomice ekspresji białek i proteomice funkcjonalnej: elektroforezy, w tym zwłaszcza dwukierunkowej (2-DE), spektrometrii masowej, metod frakcjonowania, izolacji oraz badań struktury i funkcji białek	BIOT1_W01 BIOT1_W07 BIOT1_W08 BIOT1_W11	RR, PB
PPrBt_W4	możliwości badawcze i kierunki rozwoju proteomiki, wspierając je konkretnymi przykładami analizy proteomu	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W07 BIOT1_W08	RR, PB
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PPrBt_U1	stosować wybrane metody hodowli biomasy w biofermentorach, pozyskania ekstraktów białkowych z materiału biologicznego oraz techniki frakcjonowania białek	BIOT1_U02 BIOT1_U08	RR
PPrBt_U2	zaplanować eksperyment naukowy oraz dobrać optymalną strategię badawczą w badaniach proteomu, pracując z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury naukowej i wykorzystując adekwatne źródła literaturowe oraz specjalistyczne oprogramowanie do kontroli doświadczeń i analizy wyników	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U05 BIOT1_U06	RR, PB

PPrBt_U3	opracować systematycznie wyniki badań oraz poddać je krytycznej analizie eliminując artefakty analityczne	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U10	RR, PB
PPrBt_U4	pracować w zorganizowanym zespole	BIOT1_U02	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PPrBt_K1	stosowania zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium biochemicznym	BIOT1_K02	RR
PPrBt_K2	oceny ryzyka oraz efektów pracy laboratoryjnej, krytycznie wartościując znaczenie uzyskanych wyników analitycznych wobec potrzeby kosztownych i pracochłonnych badań	BIOT1_K01	RR
PPrBt_K3	zdyscyplinowanej, odpowiedzialnej, rzetelnej i systematycznej pracy w badaniach eksperymentalnych, wykazując inwencję i kreatywności przy rozwiązywaniu konkretnych problemów praktycznych	BIOT1_K01 BIOT1_K02	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Pojęcie proteomu i genomu, definicja proteomiki - strategie badawcze, zakres merytoryczny badań podstawowych i aplikacyjnych, wkład w osiągnięcia współczesnych nauk przyrodniczych. Cykl życiowy białka – od jego biosyntezy aż do końcowej degradacji; określanie proteomu na podstawie analiz profili białkowych oraz na bazie genomu, porównanie proteomów różnych organizmów. Proteomika funkcjonalna vs. proteomika ekspresji białek. Podstawowe elementy analizy proteomicznej – schematy postępowania. Metody elektroforetyczne w proteomice – omówienie wybranych technik, w tym zwłaszcza elektroforezy dwukierunkowej (2DE) – zasady prowadzenia rozdzielania elektroforetycznego, sposoby akwizycji i wizualizacji danych, opracowanie wyników i tworzenie map białkowych 2D, konstrukcja baz danych. Metoda spektrometrii masowej (MS) w proteomice – podstawy teoretyczne i wykorzystanie w praktyce analizy proteomów. Efektywność i sprawność analiz proteomicznych: automatyzacja i robotyzacja, stosowanie narzędzi bioinformatycznych – informatyzacja systemów, tworzenie elektronicznych, internetowych baz danych. Metody frakcjonowania i oczyszczania białek w proteomice – techniki homogenizacji materiału biologicznego, zagęszczanie roztworów białek, ultrawierowanie, ultrafiltracja, wysalanie i strącanie; charakterystyka najważniejszych metod separacji białek z wykorzystaniem kolumnowej chromatografii cieczowej; omówienie podstaw wybranych metod badań struktury i własności białek. Przykłady konkretnych badań z zakresu analizy proteomów roślinnych, zwierzęcych i drobnoustrojów.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	PPrBt_W1-W4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian pisemny ograniczony czasowo, obejmujący część testową jednokrotnego/wielokrotnego wyboru, pytania otwarte oraz rozwiązanie zadania problemowego - analizę zadanego przypadku (70% udziału w ocenie końcowej z przedmiotu)

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Elementy proteomiki funkcjonalnej - badania enzymów indukowanych w warunkach stresu środowiskowego: indukcja enzymów szlaków utylizacji wybranych ksenobiotyków (metanolu, węglowodorów alifatycznych, długocząściuchowych alkoholi) u drożdży niekonwencjonalnych; (1) przygotowanie inoculum i prowadzenie hodowli biomasy w zautomatyzowanym biofermentorze zapewniającym kontrolę parametrów bioprosesowych; oznaczanie biomasy metodą turbidymetryczną, stosowanie niezbędnych zabiegów optymalizacyjnych hodowli; (2) pozyskanie białkowego ekstraktu komórkowego: wirowanie biomasy, dezintegracja zawiesiny komórkowej metodą ultrasonikacji; (3) frakcjonowanie białek ekstraktu komórkowego drożdży metodą cieczowej chromatografii kolumnowej FPLC w celu pozyskania frakcji wzbogaconych w poszczególne enzymy; oznaczanie stężenia białka; (4) oznaczenia wybranych aktywności enzymatycznych w poszczególnych frakcjach.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	PPrBt_W2-W3; PPrBt_U1-U4; PPrBt_K1-K3
--------------------------------	---------------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych (grupowe) (30% udziału w ocenie końcowej)
--	--

Literatura:

Podstawowa	Kraj, A., Silberring J., red. <i>Proteomika. Praca zbiorowa</i>, Wyd. Wydział Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2004 Kraj, A., Drabik A., Silberring J. (red. nauk.) <i>Proteomika i metabolomika. Praca zbiorowa</i>, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010 Tymoczko J.L., Berg J.M., Stryer L. <i>Biochemia. Krótki kurs</i>. Wyd. 1, Wydawnictwo Naukowe Nauk. PWN, Warszawa 2013
Uzupełniająca	Liebler, D. C. <i>Introduction to Proteomics: Tools for the New Biology</i>. Humana Press, 2002 Pennington S. <i>Proteomics: From Protein Sequence to Function</i>. Dunn M. J. (Ed.) Springer-Verlag New York, Inc., 2000 Łuczak M., Figlerowicz M., Wojtaszek P. <i>Aspekty metodyczne analiz proteomicznych z wykorzystaniem metod elektroforezy dwukierunkowej i spektrometrii mas</i>. <i>Biotechnologia</i> 2(85): 7-26, 2009.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		16	godz.	0,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy-obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z przedmiotu <i>Biologia komórki, Anatomia i morfologia roślin oraz Fizjologia roślin</i>

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny / Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa / Katedra Biotechnologii Zwierząt
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

KTKRZ_W1	podstawowe procesy biochemiczne, metaboliczne i fizjologiczne zachodzące w komórkach i tkankach roślin i zwierząt	BIOT1_W01	RR, RZ
KTKRZ_W2	podstawowe zagadnienia dotyczące hodowli in vitro komórek roślinnych i zwierzęcych, wykorzystywanych podłoży i zastosowania kultur in vitro w biotechnologii	BIOT1_W06	RR, RZ
KTKRZ_W3	techniki pracy eksperymentalnej i laboratoryjnej w warunkach in vitro, a także metody wykorzystania materiału biologicznego w biotechnologii	BIOT1_W07	RR, RZ
KTKRZ_W4	zasady hodowli pierwotnych i linii komórkowych, hodowli w zawiesinie oraz metody izolacji, liczenia i identyfikacji komórek	BIOT1_W06	RZ
KTKRZ_W5	sposoby mikrorozmnażania roślin	BIOT1_W03 BIOT1_W06	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

KTKRZ_U1	korzystać z podstawowego sprzętu i aparatury stosowanej w laboratorium in vitro	BIOT1_U03	RR, RZ
KTKRZ_U2	planować i wykonywać proste zadania badawcze w warunkach sterylnych (przygotowywanie pożywki, dezynfekcja materiału roślinnego i zwierzęcego, wycinanie eksplantatów, pasażowanie kultury, aklimatyzacja) indywidualnie oraz w zespole. Potrafi zastosować technikę mikroskopową i jej optymalizację w hodowlach in vitro, potrafi dokonać liczenia komórek i oceniać ich żywotność	BIOT1_U04	RR, RZ
KTKRZ_U3	samodzielnie lub w zespole analizować wyniki oraz wyciągać wnioski z przeprowadzonych eksperymentów	BIOT1_U05	RR, RZ
KTKRZ_U4	współpracować w ramach małego zespołu oraz dokształcać się w zakresie kultur in vitro	BIOT1_U02 BIOT1_U11	RR, RZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

KTKRZ_K1	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków podejmowanych działań w zakresie prowadzenia kultur in vitro	BIOT1_K02	RR, RZ
KTKRZ_K2	przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	BIOT1_K01 BIOT1_K02 BIOT1_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady		30	godz.
Tematyka zajęć	Rozwój i znaczenie roślinnych kultur in vitro. Totipotencja komórek. Wyposażenie laboratorium, zasady i warunki prowadzenia kultur. Skład chemiczny pożywki. Mikrorozmnażanie roślin: kultury pąków wierzchołkowych, bocznych, merystemów. Uwalnianie roślin od patogenów. Mikrorozmnażanie roślin: morfogeneza przybyszowa. Mikrorozmnażanie roślin: somatyczna embriogeneza, sztuczne nasiona. Przechowywanie materiału roślinnego. Kultury: kalusowe, zawieszinowe, protoplastów, korzeniowe, pylników, mikrospor, zalążków, zalążni, zarodków zygotycznych. Selekcja w kulturach in vitro, zmienność somaklonalna. Specyfika wyposażenia i funkcjonowania laboratorium hodowli komórek zwierzęcych in vitro. Fazy cyklu życiowego komórek zwierzęcych w hodowli in vitro, a cykl komórkowy. Rodzaje hodowli komórkowych: hodowle pierwotne i linie komórkowe. Metody izolacji, liczenia i identyfikacji komórek. Hodowle typu monolayer i hodowle w zawiesinie. Metody selekcji komórek w hodowlach in vitro. Metody transfekcji komórek w hodowlach in vitro. Mrożenie, transport komórek.		
Realizowane efekty uczenia się	KTKRZ_W1 , KTKRZ_W2, KTKRZ_W3 , KTKRZ_W4 , KTKRZ_W5, KTKRZ_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny - test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 60 % prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania (50% udziału w ocenie końcowej - po 25% z części obejmującej kulturę komórek/tkanek roślinnych i zwierzęcych).		
Ćwiczenia laboratoryjne		30	godz.
Tematyka zajęć	Organizacja i wyposażenie laboratorium in vitro. Sporządzanie pożywek. Sterylizacja narzędzi, papieru, pożywek. Zakładanie kultury kalusowej z korzeni marchwi. Dezynfekcja i wysiew nasion in vitro. Izolacja i wykładanie na pożywkę eksplantatów z liści begonii oraz łusek cebulowych lili. Namnażanie i ukorzenianie wybranych roślin użytkowych (m.in. mięta, tymianek, stewia, koniczyzna, rzepak). Zakładanie kultur pąków wierzchołkowych i bocznych (izolacja materiału z siewek rzepaku i koniczyzny). Aklimatyzacja roślin. Obserwacje przeprowadzonych doświadczeń oraz analiza uzyskanych wyników. Wyposażenie i organizacja pracowni hodowli tkanek zwierzęcych, zasady BHP obowiązujące w laboratorium. Wyprowadzanie linii komórkowych - zakładanie hodowli pierwotnej komórek mięśni gładkich aorty myszy. Linie komórkowe: zmiana pożywki, pasaż komórek przyczepionych do podłoża. Metody liczenia i oznaczania żywotności komórek w hodowlach in vitro. Obliczanie gęstości wysiewania komórek w zależności od gęstości zawiesiny wyjściowej i powierzchni naczynia hodowlanego. Procedura mrożenia komórek, media krioprotekcyjne, bankowanie komórek. Barwienie hodowli komórkowych metodami oraz wykonywanie preparatów mikroskopowych, analiza preparatów pod mikroskopem świetlnym.		
Realizowane efekty uczenia się	KTKRZ_U1, KTKRZ_U2, KTKRZ_U3, KTKRZ_U4, KTKRZ_K1, KTKRZ_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne; część materiału dotycząca kultur roślinnych - test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru; część materiału dotycząca hodowli in vitro komórek zwierzęcych: pytania otwarte; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 60 % prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; 50% udziału w ocenie końcowej - po 25% z części obejmującej kulturę komórek/tkanek roślinnych i zwierzęcych.		

Literatura:

Podstawowa	Malepszy S. 2020. <i>Biotechnologia roślin</i> . PWN, Warszawa
	Skucińska B. 2008. <i>Przewodnik do ćwiczeń z roślinnych kultur in vitro</i> . UR, Kraków
	Stokłosowa S. 2004. <i>Hodowla komórek i tkanek</i> . PWN, Warszawa
Uzupełniająca	Woźny A., Przybył K. 2004. <i>Komórki roślinne w warunkach stresu. Tom II. Komórki in vitro WN UAM, Poznań</i>
	Davis J.M. 2001. <i>Basic cell culture</i> . Oxford University Press
	Freshney R.I. 2001. <i>Culture of animal cells. A manual of basic technique. 4th Edition</i> . Wiley-Liss

Struktura efektów uczenia się

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	1,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		65	godz.	2,2	ECTS**
w tym:	wyklady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		25	godz.	0,8	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Ochrona własności intelektualnej**

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza ogólna na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Koordinators przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
OWI_W1	terminologię i uwarunkowania ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, prawa autorskiego oraz uwarunkowania zdolności i ochrony patentowej	BIOT1_W04	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
OWI_U1	pozyskiwać informacje z baz danych oraz Internetu, krytycznie je oceniać i twórczo przetwarzać	BIOT1_U01 BIOT1_U06	RR
OWI_U2	interpretować i stosować zasady ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego	BIOT1_U01	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
OWI_K1	identyfikacji znamion nieuczciwej konkurencji i naruszania praw własności intelektualnej w zakresie biotechnologii	BIOT1_K01	RR

Treści nauczania:

Wykłady	18	godz.
Tematyka zajęć	Pojęcie i geneza ochrony własności intelektualnej. Źródła prawa Prawo autorskie i prawa pokrewne - przedmiot (definicja utworu), podmiot praw autorskich, autorskie prawa osobiste i majątkowe (charakterystyka, treść, okres ochrony), przykłady ograniczenia treści autorskich praw majątkowych (dozwolony użytek osobisty, swoboda cytowania, przedruk), ochrona praw pokrewnych, ochrona wizerunku, AI a prawo autorskie Ochrona baz danych – podstawy ochrony, zakres prawa (wzmianka) Wynalazki, wzory użytkowe i wzory przemysłowe – ochrona wynalazków, wynalazki biotechnologiczne, przesłanki zdolności patentowej, treść i zakres patentu, wyłączenia, pojęcie wzoru użytkowego i wzoru przemysłowego – przesłanki ochrony, treść i zakres prawa Znaki towarowe i oznaczenia geograficzne - pojęcie i rodzaje znaków towarowych, zdolność rejestrowa znaku towarowego, treść i zakres prawa, ochrona oznaczeń geograficznych Ochrona odmian roślin – przedmiot, podmiot, ograniczenia, zasady udzielania ochrony Umowy dotyczące praw własności intelektualnej – umowa licencyjna, umowa przenosząca prawo	
Realizowane efekty uczenia się	OWI_W1, OWI_U1, OWI_U2, OWI_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru (100% udziału w ocenie końcowej)	

Literatura:

Podstawowa	J. Sierńczyło – Chłabicz (red.), <i>Prawo własności intelektualnej. Teoria i praktyka</i> . Warszawa 2021 R. Markiewicz, <i>Zabawy z prawem autorskim dawne i nowe</i> , Warszawa 2022
Uzupełniająca	R. Skubisz (red.), <i>System Prawa Prywatnego. Prawo własności przemysłowej, tom 14A</i> , wyd. 2, Warszawa 2017 R. Skubisz, <i>System Prawa Prywatnego. Prawo własności przemysłowej, tom 14 B</i> , wyd. 2, Warszawa 2017 J. Barta, R. Markiewicz, <i>Prawo autorskie i prawa pokrewne</i> , Warszawa 2024

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		20	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wykłady	18	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	1	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		10	godz.	0,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Technologie przemysłów fermentacyjnych**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Chemia organiczna i Mikrobiologia ogólna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordynator przedmiotu	Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
TPF_W1	procesy fermentacyjne, wydajność etanolu, składniki smaku i aromatu napojów alkoholowych, skład chemiczny, oddziaływanie etanolu i napojów alkoholowych na organizm człowieka.	BIOT1_W05	RT
TPF_W2	surowce, materiały i procesy produkcji drożdży piekarskich oraz słołu browarniczego i piwa; cele i zadania poszczególnych procesów, parametry technologiczne, przemiany enzymatyczne, chemiczne i fizyczne.	BIOT1_W06	RT
TPF_W3	surowce i materiały wykorzystywane w winiarstwie i gorzelnictwie, poszczególne etapy procesów technologicznych; przemiany enzymatyczne i fizyko-chemiczne, zna schematy technologiczne, odpady przemysłowe i sposoby ich wykorzystania	BIOT1_W05	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
TPF_U1	posługiwać się aparaturą służącą do analizy-fizykochemicznej napojów fermentowanych (pH metr, kolorymetr, mętnościomierz, refraktometr).	BIOT1_U03	RT
TPF_U2	wykonać podstawowe obliczenia niezbędne do przygotowania nastawu piwowarskiego i winiarskiego, oraz przygotować nastaw z brzożki słodowej przy użyciu aparatu zacierowego.	BIOT1_U07 BIOT1_U09	RT
TPF_U3	przeprowadzić analizę fizyko-chemiczną napojów fermentowanych, określić zawartość alkoholu i ekstraktu w tych produktach oraz prawidłowo interpretować wyniki, odpowiednio klasyfikując dany produkt.	BIOT1_U05 BIOT1_U09	RT
TPF_U4	pracować i współpracować w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	BIOT1_U02	RT
TPF_U5	systematycznie doskonalić się i doskonalić w zakresie biotechnologii	BIOT1_U11	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
TPF_K1	analizy zadanego problemu, określenia niezbędnych do wykonania działań oraz zaplanowania optymalnie pracę w laboratorium.	BIOT1_K01	RT
TPF_K2	przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	BIOT1_K02	RT

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
Rys historyczny produkcji napojów alkoholowych, biochemiczne podstawy procesów fermentacyjnych, powstawanie produktów ubocznych podczas fermentacji, tworzenie składników smaku i aromatu napojów alkoholowych.	

Tematyka zajęć	Technologia produkcji słoju browarniczego, przemiany biochemiczne podczas kiełkowania ziarna i suszenia, kontrola procesów, surowce niesłodowane. Charakterystyka surowców i materiałów do produkcji piwa, schemat technologiczny, cele i zadania procesów, przemiany podczas zacierania, fermentacji i leżakowania. Kontrola procesów, wskaźniki zużycia, odpady w browarnictwie. Starzenie piwa i stabilizacja piwa. Skład chemiczny i charakterystyka podstawowych stylów piwnych. Charakterystyka rynku piwa w Polsce i na świecie. Surowce i materiały oraz podstawowe procesy w winiarstwie, charakterystyka winorośli i win, triada winiarska, etapy winifikacji, cele i zadania, kontrola procesów, odpady w winiarstwie. Procesy stabilizacji win, techniki specjalne w winiarstwie, miody pitne, wady i choroby win, skład chemiczny i cechy sensoryczne. Ustawy i rozporządzenia dotyczące win. Surowce i materiały w gorzelnictwie, etapy produkcji destylatów rolniczych, spirytusów, wódek i bioetanolu, cele zadania procesów, metody zacierania i scukrzania oraz techniki zateżniania roztworów etanolowych. Charakterystyka chemiczna destylatów i spirytusów. Ustawy i rozporządzenia dotyczące napojów alkoholowych. Charakterystyka surowców i procesów biosyntezy drożdży w skali przemysłowej, krytyczne punkty kontroli.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	TPF_W1; TPF_W2; TPF_W3; TPF_U5
--------------------------------	--------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny (pytania otwarte), do uzyskania oceny pozytywnej wymagane minimum 51% prawidłowych odpowiedzi; udział w ocenie końcowej 60%
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne	30 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Charakterystyka fizyko-chemiczna i organoleptyczna surowców przemysłu piwowarskiego: jęczmienia, słoju, chmielu. Wymagania jakościowe dla słoju. Oznaczanie stopnia scukrzania zacieru, ekstraktu brzezki, barwy brzezki oraz piwa, oznaczanie ekstraktu pozornego i rzeczywistego oraz alkoholu w piwie. Podstawowe obliczenia stosowane w technologii piwowarskiej. Wymagania jakościowe dla win owocowych, gronowych i miodów pitnych. Oznaczanie mocy wina, ekstraktu rzeczywistego, kwasowości ogólnej. Obliczenia do przygotowania nastawu na wino. Ocena sensoryczna win i miodów pitnych Zacier gorzelniczy – przygotowanie i scukrzanie zacieru, określanie stopnia scukrzania, pH oraz ekstraktu zacieru słodkiego i odfermentowanego. Oznaczanie etanolu w wyrobach spirytusowych metodą piknometryczną. Próba Langa, oznaczanie kwasowości i estrów. Wymagania jakościowe dla spirytusów i wódek. Drożdże – oznaczanie stężenia biomasy drożdży (obliczanie liczebności w komorze Thoma, sucha masa przy pomocy wagosuszarki). Ocena organoleptyczna drożdży prasowanych. Oznaczanie czasu podnoszenia ciasta, przygotowanie zawiesiny drożdżowej. Oznaczanie aktywności sacharolitycznej drożdży. Analiza jakości produktów przemysłów fermentacyjnych
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	TPF_U1; TPF_U2; TPF_U3; TPF_U4; TPF_U5; TPF_K1; TPF_K2
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Średnia ocen z prac zaliczeniowych oraz pisemnego sprawozdania z ćwiczeń; udział w ocenie końcowej 40%
--	--

Literatura

Podstawowa	Praca zbiorowa pod red. T. Tuszyńskiego i T. Tarko Procesy fermentacyjne – przewodnik do ćwiczeń. Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego, Kraków 2010 Kunze W., Technologia słoju i piwa, VLB Berlin 2010 Margalit Y, Technologia produkcji wina, PWRiL, 2014
Uzupełniająca	Journal of the Institute of Brewing American Journal of American Society of Brewing Chemists Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	3	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		62	godz.	2,1 ECTS*
w tym:	wykłady	30	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.	
	konsultacje	1	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	... ECTS*
praca własna		28	godz.	0,9 ECTS*

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Transgenika roślin**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawy inżynierii genetycznej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

TrRos_W1	aktualny stan wykorzystania GM odmian roślin na świecie i ich znaczenie dla zrównoważonego rozwoju	BIOT1_W09	RR
TrRos_W2	biologiczne i genetyczne mechanizmy procesu modyfikacji genomu roślinnego	BIOT1_W07	RR
TrRos_W3	techniki genetycznych modyfikacji roślin i ich kultur in vitro, również w bioreaktorach; zna przykłady produktów GM, w tym wpisujące się w program zielonej transformacji	BIOT1_W07	RR
TrgRo_W4	obowiązujące regulacje prawne związane z GMO	BIOT1_W04	RR

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

TrRos_U1	zaprojektować konstrukt genowy z wykorzystaniem technik cyfrowych i przeprowadzić proces modyfikacji genetycznej u roślin	BIOT1_U02	RR
TrRos_U2	ocenić skuteczność metod modyfikacji i selekcji materiału o określonych właściwościach	BIOT1_U05	RR
TrRos_U3	opracować i omówić projekt konstrukt genowego lub wykorzystania bioreaktora z udziałem materiałów GM; współpracować w zespole	BIOT1_U10	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

TrRos_K1	dyskusji nad specjalistycznym opracowaniem naukowym	BIOT1_K01	RR
----------	---	-----------	----

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Wprowadzenie i aktualny stan upraw roślin GM na świecie Kierunki transgenezy roślin Geny selekcyjne i reporterowe, budowa konstruktów genowych i ich tworzenie Wektorowe i bezwektorowe metody transformacji roślin Nowe Techniki Genomowe do ukierunkowanej mutagenezy, w tym CRISPR/Cas Produkcja białek i metabolitów wtórnych w bioreaktorach z użyciem GM komórek roślinnych Podstawowe regulacje prawne w zakresie dotyczącym GMO i NGT		
Realizowane efekty uczenia się	TrRos_W1, TrRos_W2, TrRos_W3, TrRos_W4		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)		

Ćwiczenia laboratoryjne**15 godz.**

Tematyka zajęć	Przygotowanie pożywek, materiałów roślinnych i bakteryjnych do transformacji Transformacja roślin z użyciem <i>Agrobacterium tumefaciens</i> Transformacja roślin in planta i detekcja transformantów Projektowanie konstruktów genowych in silico Założenie i prowadzenie kultur w bioreaktorach czasowo zalewowych (TIS)
Realizowane efekty uczenia się	TrRos_U1, TrRos_U2, TrRos_U3, TrRos_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena projektu konstruktu genowego (40%), raport z wykonanych ćwiczeń (40%), aktywność na ćwiczeniach (20%) [łącznie 50% w ocenie końcowej]

Literatura:

Podstawowa	Niemirowicz-Szczytt K. 2012. <i>GMO w świetle najnowszych badań</i> . Wyd. SGGW, Warszawa Buchowicz J. 2019. <i>Biotechnologia molekularna. Modyfikacje genetyczne, postępy, problemy</i> . PWN
Uzupełniająca	Maleszy S., 2014. <i>Biotechnologia roślin</i> . PWN, Warszawa Strona internetowa Biosafety Clearing-House. https://bch.cbd.int ISAAA rejestry i aktualności https://www.isaaa.org

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	32	godz.	1,2	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	23	godz.	0,8	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Wirusologia**

Wymiar ECTS	2
Status	przedmiot kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	znajomość podstaw biologii komórki

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
Wir_W1	terminologię, metodologię i problematykę badawczą dotyczącą wirusologii	BIOT1_W01	RR, PB
Wir_W2	morfologię, budowę fizykochemiczną wirusów i podstawowe aspekty ich aktywności biologicznej oraz zagadnienia dotyczące klasyfikacji, systematyki i teorii ewolucji wirusów	BIOT1_W02	RR, PB
Wir_W3	możliwości wykrywania wirusów i zapobiegania chorobom wirusowym	BIOT1_W03	RR
Wir_W4	mechanizmy patogenezы i podstawy epidemiologii chorób wirusowych	BIOT1_W03	RR, PB
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
Wir_U1	podejmować pracę zespołową na ćwiczeniach laboratoryjnych, postępować zgodnie z metodyką diagnostyki wirusologicznej i właściwie interpretować uzyskane wyniki	BIOT1_U02 BIOT1_U05	RR
Wir_U2	zastosować odpowiednią procedurę w celu zapobiegania porażenia materiału roślinnego bądź, w razie potrzeby, jego terapii	BIOT1_U05	RR
Wir_U3	poprawnie scharakteryzować endobiotyczne czynniki infekcyjne	BIOT1_U05	RR
Wir_U4	wykonywać nieskomplikowane prace laboratoryjne w zakresie poznawanej dziedziny wiedzy	BIOT1_U02	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
Wir_K1	właściwej obsługi swojego stanowiska pracy	BIOT1_K01	RR

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
Tematyka zajęć	Historia badań wirusologicznych. Typy morfologiczne wirionów, rozmiary, budowa i skład molekularny cząstek; symetria kapsydu i wirionu; postulaty Kocha w badaniach wirusologicznych. Konfiguracja genomu, funkcje białek wirusowych; porównanie rozmiarów komórek i infekujących je patogenów; nomenklatura i podstawowe kryteria klasyfikacji wirusów. Pojęcie szczepu i izolatu. Systemy replikacji wirusów. Podstawy systematyki. Przechowywanie i ekspresja informacji genetycznej; zmienność wirusów. Rekombinanty i pseudorekombinanty, wirusy niekompletne, wirusy ułomne, wirusy satelity, satelitarne RNA. Definicja choroby. Przemieszczanie się wirusów na krótki i daleki dystans, okres latencji, zakażenia bezobjawowe. Symptomatologia - objawy lokalne i systemiczne porażonych roślin, zmiany ich charakteru i koncentracji wirusa w miarę rozwoju osobniczego gospodarza. Wykrywanie i identyfikacja wirusów. Rozdzielanie wirusów przy infekcjach mieszanych.

Sposoby przenoszenia wirusów w przyrodzie . Metody zwalczania chorób; prewencyjne i terapeutyczne metody pozyskiwania materiału. Ekologia i epidemiologia chorób wirusowych roślin. Odporność roślin na wirusy, współzależność wirusa i gospodarza (host/non host).

Bakteriofagi - budowa, cykl replikacyjny. Mechanizmy patogenezы wirusów zwierzęcych. Przeciwwirusowe mechanizmy obronne gospodarza - odporność wrodzona, nabyta, interferony, apoptoza, odporność komórkowa i humoralna. Specyfika wykrywania zakażeń wywołanych przez wirusy zwierzęce - metody bezpośrednie, namnażanie i identyfikacja izolowanego wirusa, badania serologiczne. Patogenność wybranych wirusów zwierzęcych. Szczepionki i leki przeciwwirusowe. Priony jako niekonwencjonalne czynniki zakaźne.

Realizowane efekty uczenia się	<i>Wir_W1, Wir_W2, Wir_W3, Wir_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Egzamin pisemny - pytania otwarte i testowe. Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną liczoną z oceny uzyskanej z ćwiczeń i egzaminu (50% w ocenie końcowej).</i>

Cwiczenia laboratoryjne **15 godz.**

Tematyka zajęć	Terapeutyczne metody pozyskiwania materiału roślinnego wolnego od infekcji wirusowych. Wykrywanie i identyfikacja wirusów, tok postępowania oraz wykorzystanie metod biologicznych. Objawy cytologiczne, anatomiczne i morfologiczne wywołane porażeniem wirusowym - wyniki testu biologicznego. Diagnostyka wirusologiczna w odniesieniu do serologicznych metod wykrywania wirusów Mikroskopia elektronowa w diagnostyce chorób wirusowych.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>Wir_U1, Wir_U2, Wir_U3, Wir_U4, Wir_U5, Wir_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Ocena pracy pisemnej, demonstracja praktycznych umiejętności, rozwiązanie zadania problemowego (50% udziału w ocenie końcowej)</i>

Literatura:

Podstawowa	Goździcka-Józefiak A. 2022. <i>Wirusologia</i> (Wyd. II), Wydawnictwo Naukowe PWN Kryczyński S. 2010. <i>Wirusologia roślinna</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN Kryczyński S. 2005. <i>Zasady identyfikacji i klasyfikacji wirusów roślin</i>. Fundacja Rozwój SGGW
Uzupełniająca	Bamford D., Zuckerman M. (eds) 2021. <i>Encyclopedia of Virology. Fourth Edition</i>. Elsevier Academic Press, Oxford, UK Rossinck M.J (ed.) 2018. <i>Plant virus evolution</i>. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,3	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,7	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	48	godz.	1,6	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	12	godz.	0,4	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Praktyka zawodowa (analityka i diagnostyka biotechnologiczna)**

Wymiar ECTS	8
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Koordynator przedmiotu	Katedra właściwa dla Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

--	--	--	--

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

PRZ_U1	zapoznać się z funkcjonowaniem Instytucji, jej organizacją oraz potrzebną dokumentacją	BIOT1_U01	RR, RT, RZ
PRZ_U2	przygotować próby do analiz i przechowywania, obsługiwać urządzenia stanowiące wyposażenie Instytucji w jakiej odbywana jest praktyka i wykonywać potrzebne analizy laboratoryjne	BIOT1_U02 BIOT1_U04	RR, RT, RZ
PRZ_U3	doskonalić umiejętności analityczne, diagnozowania i rozwiązywania problemów zawodowych, doskonalić umiejętności planowania i organizowania pracy własnej, komunikować się z otoczeniem społeczno-gospodarczym z użyciem specjalistycznej terminologii	BIOT1_U02 BIOT1_U05 BIOT1_U09	RR, RT, RZ
PRZ_U4	wykonywać powierzone zadania zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, zasadami BHP	BIOT1_U03 BIOT1_U04	RR, RT, RZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PRZ_K1	wzięcia odpowiedzialności za wykonywaną pracę i podejmowane decyzje, podporządkowania się zasadom pracy w zespole	BIOT1_K02 BIOT1_K04	RR, RT, RZ
PRZ_K2	zrozumienia ważności i znaczenia wpływu działalności biotechnologicznej na środowisko, zdrowie człowieka i jakość żywności	BIOT1_K01 BIOT1_K02	RR, RT, RZ
PRZ_K3	myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz podjęcia samodzielnej pracy i podejmowania decyzji	BIOT1_K02 BIOT1_K03	RR, RT, RZ
PRZ_K4	wykorzystania zdobytej wiedzy i umiejętności w celu samodzielnie prowadzonej działalności gospodarczej w zakresie studiowanego kierunku	BIOT1_K02 BIOT1_K03	RR, RT, RZ

Treści nauczania:

Praktyka zawodowa		200	godz.
Tematyka zajęć	Praca o charakterze badawczym lub konsultacyjnym w podmiotach gospodarczych lub jednostkach budżetowych związanych z profilem studiów tj. firmy biotechnologiczne, laboratoria i pracownie analityczno-diagnostyczne itp. Celem praktyki zawodowej jest zaznajomienie z zakresem działalności danej firmy i organizacji wykonywanych zadań w oparciu o wiedzę i umiejętności uzyskane w ramach studiów na kierunku <i>biotechnologia</i> . Połączenie wiedzy teoretycznej z umiejętnościami praktycznymi pozwoli studentowi na realizację w przyszłości pracy w laboratoriach analitycznych i diagnostycznych.		

Realizowane efekty uczenia się	PRZ_U1, PRZ_U2, PRZ_U3, PRZ_U4, PRZ_K1, PRZ_K2, PRZ_K3, PRZ_K4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie dziennika praktyk, rozmowa weryfikująca odbycie praktyki i uzyskane doświadczenie zawodowe (100%)

Literatura:

Podstawowa	Zasady BHP, procedury i normy prawne związane z organizacją i funkcjonowaniem danej firmy
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,8	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	2,6	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2,6	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	201	godz.	7,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	...	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	200	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	9	godz.	0,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny

Przedmiot:**Praktyka zawodowa (jednostki badawczo-rozwojowe)**

Wymiar ECTS	8
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Koordynator przedmiotu	Katedra właściwa dla Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

--	--	--	--

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

PRZ_U1	zapoznać się z funkcjonowaniem Instytucji, jej organizacją oraz potrzebną dokumentacją	BIOT1_U01	RR, RT, RZ
PRZ_U2	w porozumieniu z opiekunem praktyk, zaplanować i wykonać eksperyment z zastosowaniem poznanych metod	BIOT1_U02 BIOT1_U04	RR, RT, RZ
PRZ_U3	obsługiwać urządzenia stanowiące wyposażenie Instytucji w jakiej odbywana jest praktyka oraz wykonać analizy potrzebne do przeprowadzenia eksperymentu	BIOT1_U02 BIOT1_U04	RR, RT, RZ
PRZ_U4	przygotować podsumowanie przeprowadzonych doświadczeń, wyciągnąć wnioski oraz zaplanować dalsze doświadczenia jeśli są konieczne	BIOT1_U05	RR, RT, RZ
PRZ_U5	wykonywać powierzone zadania zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, zasadami BHP	BIOT1_U03 BIOT1_U04	RR, RT, RZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PRZ_K1	wzięcia odpowiedzialności za wykonywaną pracę i podejmowane decyzje, podporządkowania się zasadom pracy w zespole	BIOT1_K02 BIOT1_K04	RR, RT, RZ
PRZ_K2	zrozumienia ważności i znaczenia wpływu działalności biotechnologicznej na środowisko, zdrowie człowieka i jakość żywności	BIOT1_K01 BIOT1_K02	RR, RT, RZ
PRZ_K3	myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz podjęcia samodzielnej pracy i podejmowania decyzji	BIOT1_K02 BIOT1_K03	RR, RT, RZ
PRZ_K4	wykorzystania zdobytej wiedzy i umiejętności w celu samodzielnie prowadzonej działalności gospodarczej w zakresie studiowanego kierunku	BIOT1_K02 BIOT1_K03	RR, RT, RZ

Treści nauczania:

Praktyka zawodowa		200	godz.
Tematyka zajęć	Praca o charakterze badawczym lub konsultacyjnym w podmiotach gospodarczych lub jednostkach budżetowych związanych z profilem studiów tj. firmy biotechnologiczne, stacje oceny ras i odmian, firmy hodowlano-nasienne, instytuty naukowe, ośrodki badawcze itp. Celem praktyki zawodowej jest zaznajomienie z zakresem działalności danej instytucji i organizacji wykonywanych zadań w oparciu o wiedzę i umiejętności uzyskane w ramach studiów na kierunku <i>biotechnologia</i> . Połączenie wiedzy teoretycznej z umiejętnościami praktycznymi pozwoli studentowi na realizację w przyszłości pracy w instytucjach badawczo-rozwojowych.		

Realizowane efekty uczenia się	PRZ_U1, PRZ_U2, PRZ_U3, PRZ_U4, PRZ_U5, PRZ_K1, PRZ_K2, PRZ_K3, PRZ_K4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie dziennika praktyk, rozmowa weryfikująca odbycie praktyki i uzyskane doświadczenie zawodowe (100%)

Literatura:

Podstawowa	Zasady BHP, procedury i normy prawne związane z organizacją i funkcjonowaniem danej firmy
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,8	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	2,6	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2,6	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		201	godz.	7,7	ECTS**
w tym:	wykłady	...	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	...	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	200	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		9	godz.	0,3	ECTS**

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Praktyka zawodowa (przemysł biotechnologiczny)**

Wymiar ECTS	8
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Koordynator przedmiotu	Katedra właściwa dla Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

--	--	--	--

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

PRZ_U1	zaznajomić się z funkcjonowaniem zakładu produkcyjnego, jego specyfiką i potrzebną dokumentacją	BIOT1_U01	RR, RT, RZ
PRZ_U2	w porozumieniu z opiekunem praktyk, zapoznać się z poszczególnymi działami produkcji, poznać działanie urządzeń oraz specyfikę poszczególnych etapów produkcji, np. produktów leczniczych, żywności itp.	BIOT1_U02 BIOT1_U03	RR, RT, RZ
PRZ_U3	podjąć próbę samodzielnego rozwiązywania problemów jakie powstały w procesie produkcyjnym i skonsultować je z opiekunem praktyk	BIOT1_U05 BIOT1_U07	RR, RT, RZ
PRZ_U4	doskonalić umiejętności diagnozowania i rozwiązywania problemów zawodowych, doskonalić umiejętności planowania i organizowania pracy własnej, komunikować się z otoczeniem społeczno-gospodarczym z użyciem specjalistycznej terminologii	BIOT1_U02 BIOT1_U09	RR, RT, RZ
PRZ_U5	wykonywać powierzone zadania zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, zasadami BHP	BIOT1_U03 BIOT1_U04	RR, RT, RZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PRZ_K1	wzięcia odpowiedzialności za wykonywaną pracę i podejmowane decyzje, podporządkowania się zasadom pracy w zespole	BIOT1_K02 BIOT1_K04	RR, RT, RZ
PRZ_K2	zrozumienia ważności i znaczenia wpływu działalności biotechnologicznej na środowisko, zdrowie człowieka i jakość żywności	BIOT1_K01 BIOT1_K02	RR, RT, RZ
PRZ_K3	myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz podjęcia samodzielnej pracy i podejmowania decyzji	BIOT1_K02 BIOT1_K03	RR, RT, RZ
PRZ_K4	wykorzystania zdobytej wiedzy i umiejętności w celu samodzielnie prowadzonej działalności gospodarczej w zakresie studiowanego kierunku	BIOT1_K02 BIOT1_K03	RR, RT, RZ

Treści nauczania:

Praktyka zawodowa		200	godz.
Tematyka zajęć	Praca o charakterze badawczym, produkcyjnym lub konsultacyjnym w podmiotach związanych z profilem studiów tj. firmy biotechnologiczne, instytucje powiązane z przemysłem farmaceutycznym, spożywczym, kosmetycznym i wykorzystujące procesy biotechnologiczne w cyklu produkcyjnym. Celem praktyki zawodowej jest zaznajomienie z zakresem działalności danej firmy i organizacji wykonywanych zadań w oparciu o wiedzę i umiejętności uzyskane w ramach studiów na kierunku <i>biotechnologia</i> . Połączenie wiedzy teoretycznej z umiejętnościami praktycznymi pozwoli studentowi na realizację w przyszłości pracy w wybranej branży przemysłu.		
Realizowane efekty uczenia się	PRZ_U1, PRZ_U2, PRZ_U3, PRZ_U4, PRZ_U5, PRZ_K1, PRZ_K2, PRZ_K3, PRZ_K4		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie dziennika praktyk, rozmowa weryfikująca odbycie praktyki i uzyskane doświadczenie zawodowe (100%)		

Literatura:

Podstawowa	Zasady BHP, procedury i normy prawne związane z organizacją i funkcjonowaniem danej firmy
Uzupełniająca	

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,8	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	2,6	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2,6	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	201	godz.	7,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	...	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	200	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	9	godz.	0,3	ECTS**

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Regulacja metabolizmu**

Wymiar ECTS	1
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z fizjologii zwierząt

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	Katedra Fizjologii i Endokrynologii Zwierząt

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

REM_W1	przebieg podstawowych procesów metabolicznych	BIOT1_W01	RZ
REM_W2	etapy metabolizmu składników pokarmowych podczas różnych etapów rozwoju organizmu	BIOT1_W05	RZ

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

REM_U1	analizować wyniki badań doświadczeń i określić prawidłowy zakres parametrów	BIOT1_U01	RZ
--------	---	-----------	----

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

REM_K1	odpowiedzialnego dyskutowania zagadnień zaburzeń metabolizmu	BIOT1_K01	RZ
--------	--	-----------	----

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Metabolizm węglowodanów		
	Regulacja metabolizmu komórek wysp trzustkowych		
	Metabolizm lipidów		
	Tkanka tłuszczowa miejscem hormonów		
	Metabolizm białek		
	Metabolizm związków mineralnych		
	Regulacja gospodarki wapnia i fosforu		
	Rola parathormonu i kalcytoniny		
	Fizjologia procesów wzrostowych w kościach		
	Termoregulacja. Gorączka		
	Rola witamin w metabolizmie komórki		
	Regulacja pobierania pokarmu		
	Udział hormonów w regulacji metabolizmu		
	Kontrola szlaków energetycznych w komórce		
Realizowane efekty uczenia się	REM_W1-W2, REM_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian pisemny 100%, 5 pytań otwartych w czasie 45 minut		

Literatura:

Podstawowa	Traczyk W., <i>Fizjologia człowieka</i> , PZWL (2011)
Uzupełniająca	Maśliński S., Ryżewski J., <i>Patofizjologia</i> (2006) Stryjer L., <i>Biochemia</i> , PWN (2009)

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		19	godz.	0,6	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	0	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		11	godz.	0,4	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Transgenika zwierząt**

Wymiar ECTS	1
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z zakresu biologii molekularnej, inżynierii genetycznej, embriologii oraz biotechnik stosowanych w rozrodzie

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordinacja przedmiotu	Katedra Biotechnologii Zwierząt
Koordinacja przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
TRZ_W1	techniki transfekcji komórek zwierzęcych, wraz z ich szczegółową charakterystyką; zasady i sposoby tworzenia konstruktów genetycznych stosowanych w transgenice zwierząt, a także funkcje poszczególnych elementów wchodzących w ich skład; metody regulacji ekspresji transgenów oraz techniki jej analizy	BIOT1_W02 BIOT1_W07	RZ
TRZ_W2	procesy związane z wczesnym rozwojem zarodka, a także metody pozaustrojowej hodowli i produkcji gamet i zarodków; techniki manipulacji na gametach i zarodkach	BIOT1_W03 BIOT1_W06	RZ
TRZ_W3	powszechnie stosowane i specjalistyczne biotechniki rozrodo; wady, zalety, perspektywy i ograniczenia ich zastosowania; przebieg procesu klonowania somatycznego	BIOT1_W03	RZ
TRZ_W4	podstawowe definicje związane z transgenezą i modyfikacjami genomów zwierzęcych oraz podstawowe typy modyfikacji genetycznych; przykłady praktycznego zastosowania transgenezy zwierząt; produkty pochodzące od zwierząt transgenicznych i perspektywy ich zastosowania	BIOT1_W09	RZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
TRZ_K1	odpowiedzialności związanej z manipulacjami nad materiałem genetycznym oraz tworzeniem zwierząt modyfikowanych genetycznie	BIOT1_K04	RZ
TRZ_K2	uznania ryzyka i potrafi ocenić skutki związane z transgenezą zwierząt; zna perspektywy i zagrożenia zastosowania produktów pochodzących od zwierząt transgenicznych	BIOT1_K02	RZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Wprowadzenie do zagadnień związanych z transgenezą zwierząt Klonowanie zarodkowe i somatyczne Wektorowe i bezwektorowe techniki transfekcji DNA do komórek zwierzęcych	

Tematyka zajęć	Konstrukty genowe, regulacja ekspresji transgenów i charakterystyka najpopularniejszych genów reporterowych stosowanych w transgenie zwierząt Organizmy zmodyfikowane genetycznie i zwierzęta transgeniczne w wytwarzaniu produktów leczniczych terapii zaawansowanych Kierunki transgenetyki zwierząt i produkty pochodzące od zwierząt transgenicznych Zwierzęta transgeniczne jako modele badawcze
Realizowane efekty uczenia się	TRZ_W1-W4, TRZ_K1-K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru obejmujące zagadnienia omawiane na wykładach; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 55% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania

Literatura:

Podstawowa	Houdebine L-M. <i>Transgenic animals: generation and use</i> . eBook ISBN9781003211099. CRC Press, London, 2022. Pease, Shirley, Saunders, Thomas L. <i>Advanced Protocols for Animal Transgenesis. An ISTT Manual</i> . Springer Protocols Handbooks, 2011. Pinkert C., <i>Transgenic Animal Technology, 3rd Edition A Laboratory Handbook</i> . Elsevier, 2014.
Uzupełniająca	Smorąg Z., Słomski R., Cierpka L. <i>Biotechnologiczne i medyczne podstawy ksenotransplantacji</i> , Ośrodek Wydawnictw Naukowych, Poznań 2006. Aktualne publikacje przeglądowe dotyczące transgeniki zwierząt. Szczęsna M. „Biotechnologia zwierząt” – <i>Aura</i> 2013, 12, 17-21.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	18	godz.	0,6	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.	
	konsultacje	1	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	12	godz.	0,4	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Seminarium dyplomowe**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	WBiO/WR-E/WTŻ/WHiBZ
Koordinacja przedmiotu	Różne jednostki wydziałów współprowadzących kierunek
Koordinacja przedmiotu	Nauczyciele prowadzący zajęcia dla kierunku biotechnologia

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
SDY_U1	posługiwać się bazami bibliograficznymi w celu wyszukania i zgromadzenia literatury związanej z tematem pracy dyplomowej	BIOT1_U01 BIOT1_U10	RR, RT, RZ
SDY_U2	przygotować wystąpienie ustne w celu zreferowania tematu, planu i założeń pracy inżynierskiej, stosowanych metod i otrzymanych wyników	BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U10	RR, RT, RZ
SDY_U3	stosować odpowiednie wskazówki redakcyjne podczas pisania pracy dyplomowej	BIOT1_U10	RR, RT, RZ
SDY_U4	dyskutować w grupie i uzasadniać przyjęte tezy pracy dyplomowej	BIOT1_U09	RR, RT, RZ
SDY_U5	systematycznie dokształcać się i wzbogacać swoją wiedzę	BIOT1_U11	RR, RT, RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SDY_K1	określenia priorytetów służących realizacji postawionego celu	BIOT1_K01	RR, RT, RZ
SDY_K2	refleksji nt. znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu eksperymentów naukowych	BIOT1_K04	RR, RT, RZ

Treści nauczania:

Seminarium	30 godz.
Tematyka zajęć	Charakterystyka prac naukowych: cechy i forma pracy naukowej, podział tekstu, sposób cytowania literatury i zasady tworzenia bibliografii, prawo autorskie. Ogólne zasady przygotowania i pisania prac dyplomowych: metodyka gromadzenia literatury przedmiotu i pisania pracy inżynierskiej: treść, układ i forma pracy (strona tytułowa, spis treści, wstęp, przegląd literatury, cel i zakres pracy, rozwiązanie problemu z podziałem na rozdziały, wnioski lub podsumowanie, spis literatury, słowa kluczowe, streszczenie) Wskazówki redakcyjne: papier, czcionka, edytor, podział tekstu, akapity, konstrukcja tabel i rysunków i ich opis, cytowanie w tekście, jednostki miar, numeracja stron, wydruk pracy, wersja elektroniczna Referowanie przez studentów tematu, planu i założeń pracy inżynierskiej Omówienie prac obejmujących przygotowanie spisu literatury i wstępu do pracy inżynierskiej Referowanie przez studentów metodyki i wyników eksperymentów przeprowadzonych w ramach pracy inżynierskiej i dyskusja
Realizowane efekty uczenia się	SDY_U1-U5, SDY_K1-K2

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie: wg ustalonych wytycznych prezentacji ustnych i ich wygłoszenie (70% udziału w ocenie końcowej), tekstu wstępu do pracy inżynierskiej (10%), spisu literatury wg obowiązujących wymogów redakcyjnych (10%), aktywność w dyskusji nad prezentowanymi wystąpieniami kolegów (10%)
--	---

Literatura:

Podstawowa	Weiner J. <i>Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych</i> . PWN Warszawa, 2018 Szkutnik Z. <i>Metodyka pisania pracy dyplomowej</i> . Wyższa Szkoła Umiejętności Społecznych. Poznań, 2005. Boć J. <i>Jak pisać pracę magisterską</i> . Kolonia Limited Wrocław, 2003.
Uzupełniająca	Bielec E., Bielec J. <i>Podręcznik pisania prac albo technika pisania po polsku</i> . Drukarnia Patria Kraków, 2000. Gambarelli G., Łucki Z. <i>Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską</i> . Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego Kraków, 1998. <i>Aktualne akty prawne krajowe i uczelniane dotyczące praw autorskich i dokumentacji przebiegu studiów</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	...	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.	
	konsultacje	4	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	...	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	41	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Praca inżynierska-BR**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Różne jednostki wydziałów współprowadzących kierunek Katedry prowadzące prace inżynierskie
Koordinator przedmiotu	Nauczyciele prowadzący prace inżynierskie

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PIR_W1	podstawy teoretyczne omawianego w pracy zagadnienia oraz zagadnienia szczegółowe związane z tematem pracy z zakresu biotechnologii roślin lub mikroorganizmów	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W05 BIOT1_W06 BIOT1_W07 BIOT1_W08 BIOT1_W10 BIOT1_W11	RR
PIR_W2	podstawowe pojęcia z zakresu ochrony prawa autorskiego	BIOT1_W04	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PIR_U1	pod kierunkiem promotora samodzielnie zaplanować i wykonać, proste zadanie badawcze z zakresu biotechnologii roślin lub mikroorganizmów	BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U04	RR
PIR_U2	wykorzystać zdobyte w czasie studiów wiadomości do rozwiązania zadania, posługując się poznanymi zasobami wiedzy i metodami z zakresu biotechnologii roślin lub mikroorganizmów	BIOT1_U01 BIOT1_U03 BIOT1_U04 BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U08	RR
PIR_U3	posługiwać się bazami bibliograficznymi w celu wyszukania i zgromadzenia literatury związanej z tematem pracy dyplomowej	BIOT1_U01	RR
PIR_U4	przygotować manuskrypt pracy inżynierskiej wykorzystując wiedzę dotyczącą zasad opracowywania wyników i pisania prac naukowych	BIOT1_U01 BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U10	RR
PIR_U5	systematycznie dokształcać się i wzbogacać swoją wiedzę	BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PIR_K1	określenia priorytetów służących realizacji postawionego celu	BIOT1_K01	RR

PIR_K2	refleksji nt. znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu eksperymentów naukowych	BIOT1_K04	RR
--------	---	-----------	----

Treści nauczania:

Praca inżynierska		...	godz.
Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją		
Realizowane efekty uczenia się	PIR_W1-W2, PIR_U1-U5, PIR_K1-K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych pracy dyplomowej (100% udziału w ocenie końcowej)		

Literatura:

Podstawowa	Weiner J. <i>Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych</i>. PWN Warszawa, 2018 Szkutnik Z. <i>Metodyka pisania pracy dyplomowej</i>. Wyższa Szkoła Umiejętności Społecznych. Poznań, 2005. Boć J. <i>Jak pisać pracę magisterską</i>. Kolonia Limited Wrocław, 2003.
Uzupełniająca	Bielec E., Bielec J. <i>Podręcznik pisania prac albo technika pisania po polsku</i>. Drukarnia Patria Kraków, 2000. Gambarelli G., Łucki Z. <i>Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską</i>. Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego Kraków, 1998. <i>Aktualne akty prawne krajowe i uczelniane dotyczące praw autorskich i dokumentacji przebiegu studiów</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	5,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3	ECTS**
w tym:	wykłady	...	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	25	godz.		
	udział w badaniach	50	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	...	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		50	godz.	2	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Praca inżynierska-BZ**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Różne jednostki wydziałów współprowadzących kierunek Katedry prowadzące prace inżynierskie
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PIR_W1	podstawy teoretyczne omawianego w pracy zagadnienia oraz zagadnienia szczegółowe związane z tematem pracy z zakresu biotechnologii zwierząt	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W05 BIOT1_W06 BIOT1_W07 BIOT1_W08 BIOT1_W10 BIOT1_W11	RZ
PIR_W2	podstawowe pojęcia z zakresu ochrony prawa autorskiego	BIOT1_W04	RZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PIR_U1	pod kierunkiem promotora samodzielnie zaplanować i wykonać, proste zadanie badawcze z zakresu biotechnologii zwierząt	BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U04	RZ
PIR_U2	wykorzystać zdobyte w czasie studiów wiadomości do rozwiązania zadania, posługując się poznanymi zasobami wiedzy i metodami z zakresu biotechnologii zwierząt	BIOT1_U01 BIOT1_U03 BIOT1_U04 BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U08	RZ
PIR_U3	posługiwać się bazami bibliograficznymi w celu wyszukania i zgromadzenia literatury związanej z tematem pracy dyplomowej	BIOT1_U01	RZ
PIR_U4	przygotować manuskrypt pracy inżynierskiej wykorzystując wiedzę dotyczącą zasad opracowywania wyników i pisania prac naukowych	BIOT1_U01 BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U10	RZ
PIR_U5	systematycznie doskonaląc się i wzbogacać swoją wiedzę	BIOT1_U11	RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PIR_K1	określenia priorytetów służących realizacji postawionego celu	BIOT1_K01	RZ
PIR_K2	refleksji nt. znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu eksperymentów naukowych	BIOT1_K04	RZ

Treści nauczania:

Praca inżynierska		...	godz.
Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją		
Realizowane efekty uczenia się	PIR_W1-W2, PIR_U1-U5, PIR_K1-K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych pracy dyplomowej (100% udziału w ocenie końcowej)		

Literatura:

Podstawowa	Weiner J. <i>Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych</i> . PWN Warszawa, 2018
	Szkućnik Z. <i>Metodyka pisania pracy dyplomowej</i> . Wyższa Szkoła Umiejętności Społecznych. Poznań, 2005.
	Boć J. <i>Jak pisać pracę magisterską</i> . Kolonia Limited Wrocław, 2003.
Uzupełniająca	Bielec E., Bielec J. <i>Podręcznik pisania prac albo technika pisania po polsku</i> . Drukarnia Patria Kraków, 2000.
	Gambarelli G., Łucki Z. <i>Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską</i> . Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego Kraków, 1998.
	<i>Aktualne akty prawne krajowe i uczelniane dotyczące praw autorskich i dokumentacji przebiegu studiów</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	5,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3	ECTS**
w tym:	wykłady	...	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	25	godz.		
	udział w badaniach	50	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	...	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		50	godz.	2	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Praca inżynierska-BŻ**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Różne jednostki wydziałów współprowadzących kierunek Katedry prowadzące prace inżynierskie
Koordinatorem przedmiotu	Nauczyciele prowadzący prace inżynierskie

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PIR_W1	podstawy teoretyczne omawianego w pracy zagadnienia oraz zagadnienia szczegółowe związane z tematem pracy z zakresu biotechnologii żywności	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W05 BIOT1_W06 BIOT1_W07 BIOT1_W08 BIOT1_W10 BIOT1_W11	RT
PIR_W2	podstawowe pojęcia z zakresu ochrony prawa autorskiego	BIOT1_W04	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PIR_U1	pod kierunkiem promotora samodzielnie zaplanować i wykonać, proste zadanie badawcze z zakresu biotechnologii żywności	BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U04	RT
PIR_U2	wykorzystać zdobyte w czasie studiów wiadomości do rozwiązania zadania, posługując się poznanymi zasobami wiedzy i metodami z zakresu biotechnologii żywności	BIOT1_U01 BIOT1_U03 BIOT1_U04 BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U08	RT
PIR_U3	posługiwać się bazami bibliograficznymi w celu wyszukania i zgromadzenia literatury związanej z tematem pracy dyplomowej	BIOT1_U01	RT
PIR_U4	przygotować manuskrypt pracy inżynierskiej wykorzystując wiedzę dotyczącą zasad opracowywania wyników i pisania prac naukowych	BIOT1_U01 BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U10	RT
PIR_U5	systematycznie doskonalić się i wzbogacać swoją wiedzę	BIOT1_U11	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PIR_K1	określenia priorytetów służących realizacji postawionego celu	BIOT1_K01	RT
PIR_K2	refleksji nt. znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu eksperymentów naukowych	BIOT1_K04	RT

Treści nauczania:

Praca inżynierska		...	godz.
Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją		
Realizowane efekty uczenia się	PIR_W1-W2, PIR_U1-U5, PIR_K1-K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych pracy dyplomowej (100% udziału w ocenie końcowej)		

Literatura:

Podstawowa	Weiner J. <i>Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych</i> . PWN Warszawa, 2018
	Szkućnik Z. <i>Metodyka pisania pracy dyplomowej</i> . Wyższa Szkoła Umiejętności Społecznych. Poznań, 2005.
	Boć J. <i>Jak pisać pracę magisterską</i> . Kolonia Limited Wrocław, 2003.
Uzupełniająca	Bielec E., Bielec J. <i>Podręcznik pisania prac albo technika pisania po polsku</i> . Drukarnia Patria Kraków, 2000.
	Gambarelli G., Łucki Z. <i>Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską</i> . Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego Kraków, 1998.
	<i>Aktualne akty prawne krajowe i uczelniane dotyczące praw autorskich i dokumentacji przebiegu studiów</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	5,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		75	godz.	3	ECTS**
w tym:	wyklady	...	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	25	godz.		
	udział w badaniach	50	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	...	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		50	godz.	2	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Etyka w biotechnologii**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza humanistyczna na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
EwBiot_W1	znaczenie bioróżnorodności dla poprawy jakości życia człowieka z uwzględnieniem zasad etycznych	BIOT1_W09	RR
EwBiot_W2	związki między etyką a osiągnięciami biotechnologii z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej	BIOT1_W04	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
EwBiot_K1	prawidłowego określenia priorytetów i refleksji na temat etycznych i moralnych aspektów biotechnologii i jej wpływu na środowisko	BIOT1_K01	RR
EwBiot_K2	uznania społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w produkcji żywności i ochronie środowiska	BIOT1_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do etyki. Etyka a moralność. Definicje Historia cywilizacji i technologii. Historia systemów etycznych od starożytności do współczesności Prawo naturalne i zasady w etyce Biotechnologia w świecie globalizacji, urbanizacji, cybernetyzacji i makdonaldyzacji Nadkonsumpcja i biotechnologia Biotechnologia, kultura i religia. Wegetarianizm a prawa zwierząt Pustka egzystencjalna i cywilizacja śmierci. Eutanazja i eugenika a biotechnologia Osoba ludzka wobec biotechnologii przyszłości
Realizowane efekty uczenia się	EwBiot_W1, EwBiot_W2, EwBiot_K1, EwBiot_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na ocenę - ustnie (100%)

Literatura:

Podstawowa	<i>Biesaga T., Podstawy etyki i bioetyki, UPJPII, Kraków 2016</i>
	<i>Schockenhoff E., Etyka życia. Podstawy i nowe wyzwania, UO, Opole 2014</i>
	<i>Zuziak W., Nurty etyki od starożytności do nowożytności, WN Ignatianum, Kraków 2018</i>
Uzupełniająca	<i>Statuto dell'embrione. Enciclopedia di bioetica e scienza giuridica, ESI, Napoli 2017</i>
	<i>Mamzer H. (red.), Dobrostan zwierząt. Różne perspektywy, Katedra, Gdańsk 2018</i>
	<i>Szmyd J., Zagrożone człowieczeństwo. Regresja antropologiczna w świecie ponowoczesnym, Katowice 2015</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		17	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	1	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		33	godz.	1,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Filozofia przyrody**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza humanistyczna na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Gleboznawstwa i Agrofizyki
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
FilP_W01	podstawowe zagadnienia filozoficzne związane ze środowiskiem naturalnym z zakresu biotechnologii	BIOT1_W04	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
FilP_U01	analizować i wykorzystywać informacje z różnych źródeł pierwotnych i wtórnych w celu ich praktycznego zastosowania	BIOT1_U01	RR
FilP_U02	wykorzystać odpowiednią terminologię filozoficzną i argumentację w prowadzonej dyskusji	BIOT1_U10	RR
FilP_U03	systematycznie pogłębiać wiedzę z zakresu filozofii i etyki	BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
FilP_K01	formułowania obiektywnych opinii na temat podstawowych zagadnień filozofii przyrody	BIOT1_K01	RR
FilP_K02	podjęcia refleksji na temat etycznych i moralnych aspektów biotechnologii i jej wpływu na środowisko	BIOT1_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	1. Wprowadzenie do filozofii przyrody - problem elementarności 2. Platowska koncepcja filozofii przyrody; Metafizyka Arystotelesa 3. Filozofia przyrody w średniowieczu; Mechanicyzm Kartezjusza 4. Newton i jego Matematyczne zasady filozofii przyrody; Świat według Leibniza 5. Filozofia przyrody Kanta; Romantyczna filozofia przyrody i jej przedstawiciele 6. Kosmologia Whiteheada; Racjonalizm Poppera 7. Filozoficzne podstawy współczesnej fizyki 8. Filozofia przyrody jako dziedzina nauki
Realizowane efekty uczenia się	FilP_W01; FilP_U01; FilP_U02; FilP_U03; FilP_K01; FilP_K02;
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Aktywność na wykładach oraz pisemne zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru; aby go zaliczyć, należy odpowiedzieć poprawnie na co najmniej 55% pytań (Aktywność 20% i test 80% udziału w ocenie końcowej).

Literatura:

Podstawowa	Heller M. 2013. <i>Logos Wszechświata. Zarys filozofii przyrody</i> . Wyd. Znak
	Heller M. Pabjan T. 2021. <i>Elementy filozofii przyrody</i> . Copernicus Center PRESS
	Kuszyk-Bytniewska M., Łukasik A. (red.) 2010. <i>Filozofia przyrody współcześnie</i> . Universitas
Uzupełniająca	Tokarczyk R. 1988. <i>Klasyki prawa natur</i> . Wyd. Lubelskie.
	Tatarkiewicz W. 2005. <i>Historia filozofii. Tom I-III</i> . Wyd. Naukowe PWN
	Wieczorek K. (red.) 2018. <i>Podstawy filozofii dla uczniów i studentów</i> . Wyd. Vidrograf

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		17	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	1	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		33	godz.	1,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:***Ekonomika i zarządzanie we współczesnym przedsiębiorstwie***

Wymiar ECTS	2
Status	<i>uzupełniający - fakultatywny</i>
Forma zaliczenia końcowego	<i>zaliczenie na ocenę</i>
Wymagania wstępne	<i>brak</i>

Kierunek studiów:***Biotechnologia***

Profil studiów	<i>ogólnoakademicki</i>
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	<i>SI</i>
Semestr studiów	<i>2</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Instytut Ekonomiki i Zarządzania Przedsiębiorstwami
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
EiZWP_W1	metody analizy i oceny kondycji finansowej przedsiębiorstwa	BIOT1_W04	RR
EiZWP_W2	składowe przedsiębiorstwa, zasoby i źródła wartości współczesnych przedsiębiorstw	BIOT1_W04	RR
EiZWP_W3	funkcje przedsiębiorstw	BIOT1_W04	RR
EiZWP_W4	zasady stosowania marketingu w firmie	BIOT1_W04	RR
EiZWP_W5	rolę poszczególnych elementów marketingu w firmie	BIOT1_W04	RR
EiZWP_W6	rodzaje obiektów hotelarskich i gastronomicznych i ich funkcjonowanie	BIOT1_W04	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
EiZWP_U1	analizować i wykorzystywać informacje pochodzące z różnych źródeł w zarządzaniu własnym przedsiębiorstwem	BIOT1_U01 BIOT1_U09	RR
EiZWP_U2	precyzyjnie i merytorycznie poprawnie porozumiewać się z partnerami handlowymi, klientami oraz innymi osobami pracującymi w firmie	BIOT1_U10	RR
EiZWP_U3	uczyć się przez całe życie	BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
EiZWP_K1	myślenia w sposób przedsiębiorczy w kontekście prowadzenia firmy	BIOT1_K03	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Istota przedsiębiorstwa - uwarunkowania prawno-organizacyjne firm Formy przedsiębiorstw - kryteria klasyfikacji Gospodarstwo rolne i jego mikro- oraz makrootoczenie Uwarunkowania prowadzenia działalności gastronomicznej Zarządzanie we współczesnym obiekcie hotelarskim Zarządzanie marketingowe w przedsiębiorstwie turystycznym - studium przypadku Zarządzanie strategiczne i strategie kryzysowe w firmach na przykładach

Zarządzanie przedsiębiorstwem produkcyjnym - rodzaje firm produkcyjnych

Realizowane efekty uczenia się	<i>EiZWP_W1-W6, EiZWP_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenia pisemne obejmujące 2 pytania opisowo-problematyczne (50% udziału w ocenie końcowej)</i>

Ćwiczenia audytoryjne **15 godz.**

Tematyka zajęć	Czteroelementowa kompozycja marketingowa w zarządzaniu firmą - analiza wybranych przedsiębiorstw Kształtowanie produktu przedsiębiorstwa w ujęciu marketingowym - gry marketingowe w grupach Dystrybucja i promocja jako elementy zarządzania przedsiębiorstwem - analizy wybranych przypadków Marketing relacyjny (partnerski) w zarządzaniu firmą na wybranym przykładzie Analiza stylów i typów kierowania w zarządzaniu przedsiębiorstwem na wybranych przykładach Zarządzanie kapitałem ludzkim w przedsiębiorstwie - studium przypadku Zarządzanie gospodarstwem agroturystycznym - studium przypadku Analiza w grupach wybranych form działalności gospodarczych
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>EiZWP_W1-W6, EiZWP_U1-U3, EiZWP_K1</i>
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Przygotowanie i przedstawienie prezentacji w power-point (w pojedynkę lub dwie osoby) na temat związany z szeroko rozumianym zarządzaniem przedsiębiorstwem - z puli tematów zaproponowanej przez prowadzącego (25% udziału w ocenie końcowej); zaliczenia pisemne obejmujące 2 pytania opisowo-problematyczne (25% udziału w ocenie końcowej)</i>
--	---

Literatura:

Podstawowa	<i>Michalski E., 2019, Zarządzanie przedsiębiorstwem, PWN, Warszawa</i> <i>Krzakiewicz K., Cyfert S. 2018. Podstawy zarządzania organizacjami, Wyd. UEP, Poznań</i>
Uzupełniająca	<i>Jemielniak D., Latusek-Jurczak D. 2014. Zarządzanie. Teoria i praktyka w pigułce. Wyd. Poltext, Warszawa.</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	33	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	17	godz.	0,7	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Podstawy przedsiębiorczości**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Zarządzania i Ekonomii Przedsiębiorstw
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PPR_W1	terminologię i uwarunkowania ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, prawa autorskiego oraz uwarunkowania zdolności i ochrony patentowej	BIOT1_W04	RR
PPR_W2	zasady tworzenia działalności gospodarczej i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w zakresie agrobiotechnologii i biotechnologii przemysłowej	BIOT1_W04	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PPR_U1	wykorzystywać informacje z różnych źródeł do działalności przedsiębiorczej w obszarze agrobiotechnologii i biotechnologii przemysłowej	BIOT1_U01	RR
PPR_U2	precyzyjnie formułować cele w zakresie przedstawienia projektu biznesowego oraz aktywnie poszukiwać źródeł finansowania dla planowanej działalności gospodarczej	BIOT1_U10	RR
PPR_U3	oceniać przedsięwzięcia biznesowe przy użyciu wstępnej analizy ekonomicznej oraz zdiagnozować wady i zalety projektów realizowanych w zakresie biotechnologii	BIOT1_U09	RR
PPR_U4	pracować i współpracować w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania w zakresie projektu biznesowego	BIOT1_U02	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PPR_K1	do podejmowania działań w sposób przedsiębiorczy	BIOT1_K03	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15	godz.
Przedsiębiorczość w teorii i praktyce, typy przedsiębiorczości, orientacja przedsiębiorcza, pojęcie innowacji Przesłanki ekonomiczne, społeczne motywujące do przedsiębiorczości, cechy osoby przedsiębiorczej		

Tematyka zajęć	Organizacyjno-prawne formy przedsiębiorczości i organizacji przedsiębiorczych Modele przedsiębiorczości, uwarunkowania rozwoju przedsiębiorczości Znaczenie przedsiębiorczości w rozwoju lokalnym i globalnym Etapy i czynności związane z założeniem firmy Planowanie przedsięwzięć - struktura biznesplanu Opodatkowanie i jego formy w działalności gospodarczej Źródła finansowania działalności gospodarczej Inkubatory i centra wspierające przedsiębiorczość Przedsiębiorczość społeczna
Realizowane efekty uczenia się	PPR_W1-W2, PPR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne - pytania otwarte (50% udziału w ocenie końcowej)

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Formy działalności związanej z zasobami podmiotu, interpretacja działalności gospodarczej Czynności przygotowawcze dotyczące założenia firmy (powód, motyw, korzyść) Identyfikacja cech osoby przedsiębiorczej Przedsiębiorczość jako proces. Identyfikacja i ocena przedsiębiorczych szans rynkowych Znaczenie analizy rynku dla działalności podmiotu gospodarczego Analiza otoczenia, metody wykonania Ocena pomysłu, oszacowanie kosztów, dochodów w firmie: usługowej handlowej i produkcyjnej Zwięzłe formułowanie pomysłu (elevator-pitch) Opis planowanej działalności, wykonanie prototypowania Projektowanie metodą Design thinking Projektowanie modelu biznesowego, wykonywanie biznesplanu Analiza rentowności przedsięwzięć biznesowych Rodzaje ryzyka w przedsiębiorczości i metody przeciwdziałania ryzyku Przygotowywanie dokumentacji pozyskiwania finansowania dla działalności gospodarczej Omówienie przykładów skutecznego działania przedsiębiorczego, prezentacja projektów
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	PPR_U1-U4, PPR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zespołowe wykonanie dokumentu planistycznego "biznesplanu" (50% udziału w ocenie końcowej)

Literatura:

Podstawowa	Cieślak J., <i>Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes</i> , Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa, 2010 Duncan K., <i>Start jak uruchomić własną firmę</i> , Wolters Kluwer, Warszawa 2009
Uzupełniająca	Bednarczyk M., Najda-Janoszka M., Kopera S., (red.), <i>E-przedsiębiorczość. Zasady i praktyka</i> , Wydawnictwo UJ, Kraków 2019. Piecuch, T., <i>Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne</i> , C. H. Beck, Warszawa, 2013.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	33	godz.	1,3	ECTS**
--	----	-------	-----	--------

w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
	zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
	praca własna	17	godz.	0,7	ECTS**

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Fizykochemia biopolimerów**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający – fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z chemii ogólnej i organicznej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordinacja przedmiotu	Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

FizBio_W1	właściwości fizykochemicznych płynów stosowanych w przemyśle spożywczym. Zna pojęcie biopolimeru, rodzaje biopolimerów i rozumie przyczyny stosowania substancji takiego typu w przemyśle spożywczym.	BIOT1_W01 BIOT1_W05 BIOT1_W08 BIOT1_W11	RR, RT
FizBio_W2	podstawowe właściwości wodnych roztworów biopolimerów zależne od ich stężenia. Rozumie znaczenie właściwości ciernych w kształtowaniu cech gotowych produktów spożywczych. Rozumie różnicę pomiędzy takimi parametrami jak gęstość, lepkość i konsystencja.	BIOT1_W01 BIOT1_W05 BIOT1_W08 BIOT1_W11	RR, RT

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

FizBio_U1	przeprowadzić doświadczenie i wyznaczyć na podstawie jego wyników podstawowe wielkości fizykochemiczne roztworów biopolimerów.	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U05 BIOT1_U10	RR, RT
FizBio_U2	wykorzystać dane literaturowe do interpretacji wyników własnych doświadczeń.	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U05 BIOT1_U10	RR, RT
FizBio_U3	przygotować dokumentację (sprawozdanie) wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego i projektu	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U05 BIOT1_U10	RR, RT

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

FizBio_K1	pracy w zespole przy realizacji doświadczenia, wyboru priorytetów służących realizacji określonych celów i/lub zadań	BIOT1_K01	RR, RT
-----------	--	-----------	--------

Treści nauczania:

Wykłady	15	godz.
Podstawowe informacje o biopolimerach. Rodzaje oddziaływań pomiędzy biopolimerami. Rozpuszczalność makrocząsteczek. Pojęcie średnich mas cząsteczkowych biopolimerów, rozkłady mas cząsteczkowych, polidispersyjność. Rodzaje roztworów, stężenia krytyczne biopolimerów i ich wykorzystanie w praktyce. Zastosowanie pojęcia roztworu do szczególnie dużych cząsteczek: roztwory koloidalne i pojęcie hydrokoloidów. Konfiguracja i konformacja cząsteczek łańcuchowych. Dostępność łańcuchów polisacharydów dla enzymów. Oddziaływanie bliskiego i dalekiego zasięgu. Przemiana helisa- kłębek w roztworach biopolimerów. Zjawisko żelowania. Równowagowe właściwości roztworów rozcieńczonych. Właściwości zależne od stężenia biopolimerów. Ebullioskopia, krioskopia i ciśnienie osmotyczne. Napięcie powierzchniowe i międzyfazowe. Metody pomiaru napięcia powierzchniowego. Powierzchnia międzyfazowa. Metody stabilizacji powierzchni międzyfazowej. Zastosowanie biopolimerów jako substancji powierzchniowo czynnych. Właściwości cierne biopolimerów w roztworach. Lepkość roztworów. Związek lepkości granicznej z innymi właściwościami roztworów.		

Realizowane efekty uczenia się	<i>FizBio_W1, FizBio_W2, FizBio_W3</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Pisemny sprawdzian wiedzy, pytania otwarte (50% udziału w ocenie końcowej)</i>

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
Tematyka zajęć Rozpuszczalność biopolimerów w wodzie i wybranych rozpuszczalnikach organicznych. Dobór warunków rozpuszczania. Analiza podstawowych właściwości roztworów: stopień rozpuszczenia, stopień zmętnienia, gęstość, kontrakcja. Zastosowanie osmometrii membranowej do oceny oddziaływań w układzie: polisacharyd-woda, białko – woda. Wyznaczenie ilości wody wchłoniętej przez roztwory. Współczynnik nachylenia zależności $p(c)$ jako miara oddziaływań pomiędzy biopolimerem a wodą. Właściwości wodnych roztworów białek i wybranych hydrokoloidów powierzchniowo czynnych. Zależność napięcia powierzchniowego od stężenia biopolimeru. Zastosowanie metody tensjometrycznej i stalagmometrycznej. Ocena aktywności powierzchniowej wybranych biopolimerów. Lepkość właściwa roztworów biopolimerów. Porównanie właściwości ciernych roztworów biopolimerów stosowanych w przemyśle spożywczym jako zagęstniki. Wyznaczenie na podstawie punktów pomiarowych lepkości granicznej Rozpraszanie światła na kłębkach biopolimerów. Zjawisko żelowania, wpływ temperatury i stężenia biopolimeru na zjawisko żelowania. Żelowanie jonotropowe.		

Realizowane efekty uczenia się	<i>FizBio_U1, FizBio_U2, FizBio_U3, FizBio_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Indywidualne zaliczenie sprawozdań z prac laboratoryjnych (50% udziału w ocenie końcowej)</i>

Literatura:

Podstawowa	<i>Lesław Huppenthal, Polymer Solutions, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, 2016</i> <i>opracowania własne udostępniane studentom przed zajęciami</i>
Uzupełniająca	<i>H. Morawetz, Fizykochemia roztworów makrocząsteczek, PWN, Warszawa, 1970</i> <i>C. E. Stauffer, Emulgatory, PWN, Warszawa 2001</i>

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	1,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		41	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Genetyka populacji**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Genetyka ogólna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
Koordynator przedmiotu	Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

GenPo_W1	procesy kształtujące frekwencje alleli oraz genotypów w populacjach kojarzących się losowo	BIOT1_W02	RR
GenPo_W2	skutki kojarzeń niełosowych, mutacji, selekcji i migracji	BIOT1_W11	RR
GenPo_W3	czynniki kształtujące odziedziczalność i postęp genetyczny	BIOT1_W02	RR
GenPo_W4	wpływ interakcji genotypowo-środowiskowej na skuteczność selekcji	BIOT1_W02	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

GenPo_U1	obliczyć frekwencję alleli oraz genotypów w populacjach przy różnych systemach kojarzeń, wyznaczać stany równowagi genetycznej przy zróżnicowanych sposobach rozmnażania	BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U10	RR
GenPo_U2	określić skuteczność selekcji, uwzględnić efekty mutacji, migracji, dryfu genetycznego	BIOT1_U05 BIOT1_U06	RR
GenPo_U3	dokonać analizy współczynników pokrewieństwa i wsobności	BIOT1_U05 BIOT1_U06	RR
GenPo_U4	organizować pracę w kilkuosobowym zespole	BIOT1_U02	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

GenPo_K1	obiektywnej oceny obserwowanych zjawisk przyrodniczych oraz efektów działań produkcyjnych związanych ze zmiennością i dziedziczeniem cech w populacjach ożywionych	BIOT1_K01 BIOT1_K02 BIOT1_K04	RR
----------	--	-------------------------------------	----

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Charakterystyka zjawisk w populacjach kojarzących się losowo: frekwencja alleli i genotypów, równowaga Hardy'ego-Weinberga dla jednej i dwóch par alleli oraz alleli wielokrotnych i cech sprzężonych z płcią Odchylenia od stanu równowagi: mutacje, migracje, selekcja, niełosowe kojarzenie, dryf. Efektywna wielkość populacji Spokrewnienie i inbred: współczynniki pokrewieństwa według Wrighta i Malécota, analiza rodowodu, współczynnik wsobności Cechy ilościowe: fenotypowa i genotypowa wartość cechy ilościowej, efekt środowiska, średnia populacji, przeciętny efekt podstawienia allelu, wartość hodowlana i odchylenie dominacyjne, loci cech ilościowych		

	Odziedziczalność i postęp genetyczny: wyznaczanie h^2 za pomocą regresji, wariancja fenotypowa i genetyczna, statystyczne i genetyczne komponenty wariancji, metody szacowania odziedziczalności (modele kojarzeń), selekcja i postęp genetyczny Interakcja genotypowo-środowiskowa: interpretacja interakcji $G \times E$, stabilność Korelacje między cechami i efekty selekcji: korelacja fenotypowa, genetyczna i środowiskowa, indeks selekcyjny
Realizowane efekty uczenia się	<i>GenPo_W1-W4; GenPo_U1-U2; GenPo_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Sprawdzian wiedzy - test wyboru/uzupełnień. Ocena dst - ponad 50% prawidłowych odpowiedzi, ponad dst - ponad 60%, db - ponad 70, ponad db - ponad 80%, bdb - ponad 90%. Udział w ocenie końcowej - 50%</i>

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Frekwencje genotypów i alleli w populacjach kojarzących się losowo: obliczanie frekwencji alleli i genotypów przy dominacji i kodominacji, równowaga Hardy'ego-Weinberga dla różnych frekwencji alleli, allele wielokrotne, szacowanie frekwencji alleli warunkujących grupy krwi Osiąganie równowagi w przypadku dwóch loci: oczekiwane i obserwowane frekwencje genotypów, szacowanie frekwencji alleli i genotypów Zmiany frekwencji alleli wskutek migracji: obliczanie częstości genotypów w populacji potomnej po imigracji osobników obu płci, jednej płci i otrzymanej z krzyżowania Zmiany frekwencji alleli i genotypów w wyniku selekcji i mutacji: obliczanie frekwencji alleli w wyniku pełnej eliminacji homozygot recesywnych po jednym i t pokoleniach selekcji, efektywność selekcji przeciw genotypom recesywnym, obliczanie zmian częstości alleli w wyniku presji mutacyjnej, równowaga mutacyjna Dryf genetyczny: symulowanie zjawisk losowych w populacjach, utrwalenie genu, efektywna wielkość populacji Pokrewieństwo i inbred: obliczanie współczynników pokrewieństwa i wsobności, kojarzenie krewniacze, chów wsobny
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>GenPo_U1-U4; GenPo_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Sprawdzian umiejętności: wykonania zadania obliczeniowego, wypracowania decyzji, weryfikacji hipotez, interpretacji uzyskanych wyników. Zaliczenie projektu w małym zespole - sprawozdanie. Udział w ocenie końcowej - 50%</i>

Literatura

Podstawowa	Charon, K. M., & Światoński, M. (2022). <i>Genetyka i genomika zwierząt</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN. Żuk, B., Wierzbicki, H., Zatoń-Dobrowolska, M., & Kulisiewicz, Z. (2011). <i>Genetyka populacji i metody hodowlane</i>. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa. Hartl D.L., & Clark A.G. (2010). <i>Podstawy genetyki populacyjnej (Principles of Population Genetics)</i>, Wydawnictwo UW.
Uzupełniająca	<i>Krzanowska H., Łomnicki A., Rafiński J. (1982). Wprowadzenie do genetyki populacji. Wydawnictwo Naukowe PWN.</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	41	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Histologia porównawcza zwierząt**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z zakresu biologii komórki

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Genetyki, Hodowli i Etologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
HPZ_W1	metody badawcze stosowane w histologii	BIOT1_W02	RZ, PB
HPZ_W2	budowę mikroskopową poszczególnych układów organizmu zwierzęcego, a także różnice w budowie histologicznej poszczególnych narządów u różnych gatunków zwierząt	BIOT1_W02 BIOT1_W03	RZ, PB
HPZ_W3	związek budowy i funkcji na poziomie tkanek i narządów	BIOT1_W02 BIOT1_W03	RZ, PB
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
HPZ_U1	stosować podstawową aparaturę i narzędzia badawcze wykorzystywane w histologii zwierząt	BIOT1_U04	RZ
HPZ_U2	poprawnie przeprowadzić obserwację preparatów histologicznych i identyfikować oglądane pod mikroskopem wybrane narządy różnych gatunków zwierząt	BIOT_U08	RZ
HPZ_U3	rozpoznać struktury histologiczne poszczególnych narządów	BIOT1_U08	RZ
HPZ_U4	współpracować i organizować pracę w ramach małego zespołu	BIOT1_U02	RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
HPZ_K1	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków podejmowanych działań w zakresie analiz histologicznych	BIOT1_K02	RZ, PB
HPZ_K2	przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	BIOT1_K02	RZ

Treści nauczania:

Wykłady		15 godz.
Tematyka zajęć	Metody badawcze w histologii.	
	Histologia układu pokarmowego i gruczołów pokarmowych (ptaki i ssaki).	
	Histologia układu krwionośnego, limfatycznego i oddechowego (ptaki i ssaki).	
	Histologia układu moczowego i krwiotwórczego (ptaki i ssaki).	
	Histologia układu dokrewnego (ptaki i ssaki).	
	Histologia układu rozrodczego żeńskiego i męskiego (ptaki i ssaki).	

	Histologia układu powłokowego (ptaki i ssaki). Histologia układu nerwowego i narządów zmysłów.
Realizowane efekty uczenia się	HPZ_W1; HPZ_W2; HPZ_W3; HPZ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Pisemny sprawdzian wiedzy: test wyboru/uzupełnień/opisu; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 50% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania (50% udziału w ocenie końcowej).
Ćwiczenia laboratoryjne 15 godz.	
Tematyka zajęć	Zasady mikroskopowania Histologia układu pokarmowego i gruczołów pokarmowych (ptaki i ssaki). Histologia układu krwionośnego, limfatycznego i oddechowego (ptaki i ssaki). Histologia układu moczowego i krwiotwórczego (ptaki i ssaki). Histologia układu dokrewnego (ptaki i ssaki). Histologia układu rozrodczego żeńskiego i męskiego (ptaki i ssaki). Histologia układu powłokowego (ptaki i ssaki). Histologia układu nerwowego i narządów zmysłów.
Realizowane efekty uczenia się	HPZ_U1; HPZ_U2; HPZ_U3; HPZ_U4; HPZ_K1; HPZ_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie (practicum) - obejmuje rozpoznawanie narządów pod mikroskopem (na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 50% prawidłowych odpowiedzi), zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń (50% udziału w ocenie końcowej)

Literatura:

Podstawowa	Malejczak J., Sawicki W. Histologia. PZWL, Warszawa 2022 Alberts B., Bray D, Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Podstawy biologii komórki, PWN Warszawa, 2019 Brauer L., Zabel M., Scholz M., Dzięgiel P. Histologia. Edra Urban & Partner 2019.
Uzupełniająca	Young B., Lowe J.S., Stevens A., Heath J.W. Histologia Podręcznik i atlas. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2006. Kujawa M., Eroschenko V.P. Atlas histologiczny z powiązaniami czynnościowymi. MediPage 2019.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	36	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	4	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	39	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Podstawy ekologii**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Agroekologii i Produkcji Roślinnej
Koordinatorka przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PodEk_W1	metody do oceny warunków środowiska przy pomocy bioindykatorów	BIOT1_W03	RR
PodEk_W2	metody do oceny liczebności populacji i ich praktyczne wykorzystanie	BIOT1_W03	RR
PodEk_W3	znaczenie bioróżnorodności organizmów dla wykorzystania i kształtowania potencjału przyrody w celu poprawy jakości życia człowieka, w tym proekologicznych działań podejmowanych w rolnictwie oraz ocenę tego potencjału w oparciu o indeksy bioróżnorodności	BIOT1_W09	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PodEk_U1	wykorzystać wyniki analiz botanicznych do bioindykacji wybranych wskaźników glebowych oraz zastosować różne metody do oceny liczebności populacji	BIOT1_U05	RR
PodEk_U2	korzystać z narzędzi internetowych, w tym baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych w zakresie potrzebnym do pozyskania i przetwarzania informacji z zakresu tolerancji ekologicznej organizmu	BIOT1_U01	RR
PodEk_U3	stosować podstawowe metody statystyczne do analizy danych	BIOT1_U06	RR
PodEk_U4	przygotować i wygłosić krótki referat na temat zagadnień z pogranicza biotechnologii i ekologii oraz wziąć udział w dyskusji korzystając z wiedzy własnej oraz informacji z innych źródeł	BIOT1_U09	RR
PodEk_U5	pracować i współpracować w zespole przy realizacji powierzonych zadań; systematycznie doskonalić się i doskonalić w zakresie biotechnologii	BIOT1_U02 BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PodEk_K1	działania ze świadomością swego wpływu na środowisko	BIOT1_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Przedmiot badań ekologii, podstawowe pojęcia, literatura przedmiotu. Czynniki abiotyczne (klimatyczne, edaficzne) i ich wpływ na organizmy ze szczególnym uwzględnieniem roślin. Czynniki biotyczne wywierające wpływ na życie organizmów i warunki ich bytowania. Wybrane zagadnienia z zakresu ekologii organizmów: podział organizmów ze względu na wykorzystywane źródła energii. Rola autotrofów i heterotrofów w biocenozie. Tolerancja ekologiczna organizmu, wykorzystanie organizmów jako bioindykatorów warunków siedliskowych

Wybrane zagadnienia z ekologii populacji: struktury populacji i czynniki wpływające na liczebność populacji. Oddziaływania międzypopulacyjne i ich wpływ na liczebność populacji. Inwazje populacyjne – ich przyczyny i skutki ekologiczne

Wybrane zagadnienia z ekologii biocenoz: elementy biocenoz i kryteria wyróżniania, podział biocenoz. Najważniejsze różnice pomiędzy biocenozami naturalnymi i sztucznymi i ich wpływ na środowisko. Sukcesja ekologiczna pierwotna i wtórna.

Realizowane efekty uczenia się	<i>PodEk_W1, PodEk_W2, PodEk_W3, PodEk_U5, PodEk_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Test jednokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)</i>
Ćwiczenia laboratoryjne	
15 godz.	

Tematyka zajęć	Tolerancja ekologiczna organizmu. Bioindykatory na różnych poziomach organizacji materii żywej. Biomarkery ekspozycji, skutków, wrażliwości. Fitoindykatory w ocenie warunków glebowych. Autekologiczna metoda Ellenberga w ocenie warunków siedliskowych agroekosystemów. Ekologia porostu. Procesy fizjologiczne i metaboliczne w porostach. Metabolity wtórne. Zastosowanie porostów do oceny stanu zanieczyszczenia atmosfery związkami siarki i metali ciężkich. Metoda lichenoindykacyjna i transplantacyjna. Metody bezpośrednie i pośrednie stosowane w ocenie liczebności populacji roślin w agroekosystemach. Indeksy bioróżnorodności w ocenie populacji roślinnych. Metody bezpośrednie i pośrednie stosowane w ocenie liczebności populacji zwierząt w agroekosystemach. Indeksy bioróżnorodności w ocenie populacji zwierzęcych. Zajęcia dyskusyjne na tematy związane z ekologią roślin, zwierząt, mikroorganizmów oraz porostów. Prezentacje tematów przygotowanych przez studentów.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>PodEk_W5, PodEk_U1, PodEk_U2, PodEk_U3, PodEk_U4, PodEk_U5, PodEk_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe); 50% udziału w ocenie końcowej</i>

Literatura

Podstawowa	1. Stupnicka-Rodzyńkiewicz E., Dąbkowska T. <i>Ekologia. Podręcznik do wykładów i ćwiczeń</i>. Wyd. URK, Kraków 2011, 1-155. 2. Krebs C.J. <i>Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności</i>. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2011, 1-647. 3. Traczewska T.M. <i>Biologiczne metody oceny skażenia środowiska</i>. Wrocław, 2011, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1-210. 4. Józwiak M.A., Jachymczyk B., Bętkowska B., Cieplicka K. 2012. Ocena zanieczyszczenia powietrza wzdłuż tras szybkiego ruchu z wykorzystaniem bioindykatorów. <i>Rocznik Świętokrzyski. Ser. B – Nauki Przyr.</i> 33, 47-66. 5. Bąbelewska A. 2014. Zastosowanie biotestów kory sosnowej i plech <i>Hypogymnia physodes</i> do oceny oddziaływania zanieczyszczeń przemysłowych na zbiorowiska leśne. <i>Sylwan</i> 158 (4), 251-257. 6. Černajová I., Škaloud P. 2020. Lessons from culturing lichen soredia. <i>Symbiosis</i> 82, 109-122. 7. Lewandowska D. 2015. Ocena jakości powietrza na podstawie metody lichenoindykacyjnej. <i>Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska</i> 17(1), 89-104. 8. Kliszcz A., Puła J. 2020. The change of pH Value and Octolasion cyaneum Savigny Earthworms' Activity under Stubble Crops after Spring Triticale Continuous Cultivation. <i>Soil Systems</i>, 4(3), 39. https://doi.org/10.3390/soilsys4030039
------------	---

Uzupełniająca	1. Dynowska M., Ciecierska H. (red.) <i>Biologiczne metody oceny stanu środowiska, tom 1 Ekosystemy lądowe</i>, Olsztyn 2013, Wyd. Mantis, Wydanie 1, 1-264. 2. Studzińska E., Witkowska-Banaszczak E., Bylka W. 2008. Związki biologicznie aktywne porostów. <i>Herba Polonica</i> 54(1), 79-88. 3. Feledyn-Szewczyk B. Znaczenie bioróżnorodności biologicznej w gospodarstwach ekologicznych. <i>Dobre praktyki rolnicze chroniące środowisko i bioróżnorodność. Konferencja online nt. Ochrona różnorodności biologicznej w krajobrazie rolniczym, KODR w Minikowie,</i> 4. Sienkiewicz J. 2010. Koncepcje bioróżnorodności – ich wymiary i miary w świetle literatury. <i>Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych</i>, 45, 7-29.
---------------	--

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	35	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	40	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Podstawy ewolucjonizmu**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający – fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Genetyka ogólna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
dla koordynatora	Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
EWO_W1	mechanizmy i formy działania doboru naturalnego i dryfu genetycznego	BIOT1_W03	RR, PB
EWO_W2	koncepty gatunku oraz rodzaje specjacji i sposoby jej badania	BIOT1_W03	RR, PB
EWO_W3	ewolucję życia na Ziemi na różnych poziomach jego organizacji	BIOT1_W02	RR, PB
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
EWO_U1	rozwiązywać problemy teoretyczne związane z ewolucją życia na ziemi	BIOT1_U05	RR, PB
EWO_U2	na podstawie literatury przygotować i przedstawić referat na zadany temat	BIOT1_U10	RR, PB
EWO_U3	samodzielnie zdobywać wiedzę z różnych źródeł; dokonywać ciągłego poszerzania swej wiedzy	BIOT1_U05	RR, PB
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
EWO_K1	formułowania opinii na temat ewolucji życia na Ziemi	BIOT1_K01	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Zarys historii ewolucjonizmu. Główne teorie ewolucyjne i ich twórcy. Adaptacje i dobór naturalny (radiacje adaptacyjne, dostosowanie, modele doboru). Zmienność i dryf genetyczny (źródła zmienności, rola przypadku w ewolucji, efekt założyciela, genetyczne wąskie gardło, genetyczny tygiel). Gatunek (pojęcie gatunku, mechanizmy izolacji). Specjacja, badania filogenetyczne – „drzewo życia” i "zegar molekularny". Ewolucja molekularna (świat RNA i DNA, pochodzenie intronów, powstawanie nowych genów). Makroewolucja (szybkość przebiegu ewolucji, nierównomierność procesów ewolucyjnych, wymieranie gatunków). Ewolucyjna biologia rozwoju (EVO-DEVO).
Realizowane efekty uczenia się	EWO_W1-W3, EWO_U3, EWO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne z pytaniami testowymi i otwartymi (50% udziału w ocenie końcowej)
Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
	Studenci na podstawie danych literaturowych dokonują analizy kolejnych er i okresów w dziejach Ziemi. Ewolucja naczelnych - student samodzielnie dokonuje analizy porównawczej człowieka współczesnego, wyższych naczelnych i wymarłych form hominidów.

Tematyka zajęć	Student analizuje przykłady (u zwierząt) altruizmu i kooperacji, wskazuje różnice między nimi oraz proponuje różne modele strategii ewolucyjnych.
	Student wskazuje różnice między doбором płciowym i krewniaczym, przedstawia przykłady różnych modeli doboru płciowego i krewniaczego.
	Student dokonuje analizy oddziaływań antagonistycznych i mutualistycznych.
	Na podstawie dostępnych materiałów źródłowych, student analizuje ewolucję sezonowości u roślin i zwierząt oraz ekologiczną ewolucję kwiatów.
	Na podstawie map zasięgowych wybranych gatunków roślin, student określa miejsce powstania i historię danego taksonu.
Realizowane efekty uczenia się	EWO_U1-U3, EWO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie prezentacji stanowiącej wprowadzenie do tematyki kolejnych ćwiczeń, przygotowywanych przez wyznaczone grupy studentów, sprawdzian z pytaniami testowymi i otwartymi, aktywność studenta na zajęciach (50% udziału w ocenie końcowej).

Literatura

Podstawowa	Futuyma D.J., Ewolucja. WUW 2008
Uzupełniająca	Krzanowska H., Łomnicki A., Rafiński J., Szarski H., Zarys mechanizmów ewolucji. PWN 2002 Dawkins R., Samolubny gen. Prószyński 2022 Szwejkowska A., Szwejkowski J., Botanika cz.2. Systematyka. PWN 1999

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,5	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		41	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Podstawy nanotechnologii**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów Chemia ogólna i fizyczna, Chemia organiczna, Fizyka.

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordinator przedmiotu	Laboratorium Nanotechnologii i Nanomateriałów

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

PNano_W1	podstawowe własności fizykochemiczne nanomateriałów, metod ich wytwarzania i projektowania materiałów w nanoskali	BIOT1_W01	RR
PNano_W2	poszczególne typy nanocząstek	BIOT1_W01	RR
PNano_W3	syntezę materiałów w skali nano	BIOT1_W05	RT
PNano_W4	zależności wynikające z rozmiaru a ich właściwościami fizycznymi, chemicznymi i biochemicznymi	BIOT1_W01	RT
PNano_W5	techniki i metody obrazowania nanomateriałów	BIOT1_W08	RR
PNano_W6	aspekty regulacyjne dotyczące nanomateriałów oraz środki bezpieczeństwa związane z ich wytwarzaniem i składowaniem	BIOT1_W08	RT

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

PNano_U1	posługiwać się sprzętem laboratoryjnym.	BIOT1_U03	RR, RT
PNano_U2	zaplanować syntezę materiałów w skali nano	BIOT1_U03	RR, RT
PNano_U3	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł dotyczących nowoczesnych materiałów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	BIOT1_U01 BIOT1_U07 BIOT1_U10	RR, RT
PNano_U4	wybrać odpowiednie metody i techniki służące do obrazowania i charakterystyki nanomateriałów	BIOT1_U01 BIOT1_U09	RR, RT
PNano_U5	systematycznie dokształcać się i podnosić kwalifikacje zawodowe	BIOT1_U11	RR, RT
PNano_U6	pracować i współpracować w zespole, podjąć odpowiedzialność za wspólnie planowane i realizowane zadania	BIOT1_U02	RR, RT

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PNano_K1	wzięcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych w laboratorium	BIOT1_K02	RR, RT
PNano_K2	uznania roli jaką odgrywają we współczesnym świecie nanomateriały	BIOT1_K02	RR, RT

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Nanotechnologia-wstęp: historia nanotechnologii, przykłady zastosowań nanocząstek w starożytności i w średniowieczu. W jaki sposób natura udoskonala strukturę i funkcjonalność w skali nano. Definicja i podział nanocząstek (0D, 1D i 2D).	

Tematyka zajęć	Podział nanomateriałów: organiczne, nieorganiczne i mieszane. Metody produkcji nanomateriałów: od dołu do góry („bottom-up”) oraz z góry na dół („top-down”). Nanocząstki nieorganiczne (nanometale, nanotlenki, kropki kwantowe, nanostruktury węgla). Zastosowanie nanocząstek nieorganicznych w biotechnologii. Nanorurki węgla i grafen. Funkcjonalizacja. Właściwości fizykochemiczne i zastosowania. Metody syntezy nanostruktur węglowych. Nanocząstki organiczne i mieszane (nanokapsułki, liposomy, nanometale i kropki kwantowe stabilizowane). Zastosowanie nanocząstek organicznych i mieszanych w biotechnologii. Biopolimery. Korzyści płynące z zastosowania biopolimerów w nanotechnologii. Biokompozyty zawierające nanocząstki i ich zastosowanie w biotechnologii. Nanokapsułki, metody otrzymywania i zastosowanie. Nanosensory w biotechnologii. Zastosowanie nanocząstek do wykrywania związków toksycznych i metali ciężkich.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>PNano_W1, PNano_W2, PNano_W3, PNano_W4, PNano_W5, PNano_W6, PNano_U5, PNano_K2</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Praca pisemna w formie eseju naukowego na wybrany temat. Udział w ocenie końcowej wynosi 50%.</i>

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Wstęp do laboratorium i metod instrumentalnych w nanotechnologii. Metody otrzymywania nanocząstek. Biosynteza (przyjazne do środowiska) nanometali. Badanie właściwości optycznych (widma UV/VIS i PL). Spektroskopia UV/VIS do wyznaczenia rozmiaru i stężeń nanometali. Wpływ biocząsteczek na właściwości optyczne nanometali. Metody otrzymywania nanocząstek. Biosynteza nanocząstek. Otrzymywanie kropek kwantowych. Badanie właściwości optycznych kropek kwantowych. Wpływ biocząsteczek na właściwości optyczne kropek kwantowych. Otrzymywanie biokompozytów zawierających nanocząstki. Wpływ biocząsteczek (polisacharydy naturalne i modyfikowane, aminokwasy, białka, DNA) na rozmiar otrzymanych nanocząstek. Nanostruktury węgla, funkcjonalizacja nanorurek węglowych. Synteza nanostruktur węglowych z zastosowaniem biopolimerów. Nanosensory. Wykrywanie zmian kwasowo-zasadowych, śladowych ilości metali ciężkich oraz innych substancji stanowiących zagrożenie dla organizmów żywych i dla środowiska za pomocą bionanomateriałów.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>PNano_W2, PNano_W3, PNano_W5, PNano_U1, PNano_U2, PNano_U3, PNano_U4, PNano_U5, PNano_U6, PNano_K1, PNano_K2</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie ćwiczeń na podstawie:</i> - <i>sprawozdań z prac laboratoryjnych,</i> - <i>test wielokrotnego wyboru (ocena pozytywna dla min. 51% punktów)</i> <i>udział w ocenie końcowej modułu 50%.</i>

Literatura:

Podstawowa	<i>Krzysztof Kurzydłowski, Małgorzata Lewandowska, Witold Łojkowski, Świat nanocząstek, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022.</i> <i>Piotr Tomasik, Nanotechnologia żywności, Wydawnictwo Krakowskiej Wyższej Szkoły Promocji Zdrowia, Kraków 2016.</i>
Uzupełniająca	<i>Kamila Żelechowska, Nanotechnologia w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2022.</i> <i>Piotr Tomasik, Zarys nanotechnologii żywności i kosmetyków, Wydawnictwo naukowe Sophia, 2019.</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	1,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.	

konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	41	godz.	1,6	ECTS**

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Narkotyki i halucynogeny - problemy uzależnień**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordinacja przedmiotu	Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

NiH_W1	ogólną wiedzę na temat budowy i funkcjonowania układów zaangażowanych w procesy szeroko rozumianego uzależnienia oraz mechanizmów działania substancji psychoaktywnych	BIOT1_W01 BIOT1_W03	RT
NiH_W2	efekty fizjologiczne i psychiczne stanowiące elementy uzależnienia, w tym od alkoholu, nikotyny, stymulantów i dołowników oraz halucynogenów	BIOT1_W01 BIOT1_W03	RT

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

NiH_U1	systematycznie doskonalić się i podnosić kwalifikacje zawodowe oraz rozwój osobisty	BIOT1_U11	RT
--------	---	-----------	----

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

NiH_K2	wykazania odpowiedzialności w zakresie bezpieczeństwa	BIOT1_K02	RT
--------	---	-----------	----

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Wiadomości wstępne, definicje, podział substancji uzależniających. Rys historyczny - narkotyki Starego i Nowego Świata. Problem uzależnień na przestrzeni tysiącleci. Biologiczne podłoże uzależnienia (układ pobudzenia, układ nagrody). Główne układy, struktury i neuroprzekaźniki ośrodkowego układu nerwowego zaangażowane w mechanizmy uzależnienia. Definicje: zależności, uzależnienia psychicznego, fizycznego, zespołu abstynencyjnego, efektów ostrych, chronicznych. Doświadczalne modele uzależnień. Uzależnienie od alkoholu – działanie alkoholu na organizm człowieka, objawy alkoholizmu i sposoby walki z nim. Uzależnienie od nikotyny – działanie na organizm człowieka, sposoby walki z tym uzależnieniem. Uzależnienie od stymulantów (kokaina, amfetamina), dołowników (kannabinoidy) oraz halucynogenów (LSD, meskalina, psylocybina). Dopalacze i substancje odurzające uzyskiwane domowymi sposobami. Główne kierunki terapii uzależnień: farmakologiczne i psychologiczno-społeczne oraz perspektywy prac nad lekami przeciwko uzależnieniom.		
Realizowane efekty uczenia się	NiH_W1; NiH_W2; NiH_U1; NiH_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru + pytania otwarte; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 100%		

Literatura:

Podstawowa	Herman Z.S., Kostowski W. <i>Farmakologia Tom 1 i 2 PZWL Wydawnictwo Lekarskiw Warszawa 2016</i>
Uzupełniająca	Kostowski W., <i>Dopamina a mechanizmy nagrody i rozwój uzależnień: fakty i hipotezy. Alkoholizm i narkomania. 2000, 13: 9-32</i> Vetulani J., <i>Uzależnienia lekowe na przełomie wieków. W Neuropsychofarmakologia 2000 - dziś i jutro, Bijak M., Lason W., (red.), IF PAN, Kraków 2000</i> Stefański R., <i>Uzależnienie od amfetaminy: charakterystyka neurobiologiczno-kliniczna. Alkoholizm i narkomania. 2001</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		17	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	1	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		8	godz.	0,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Podstawy hodowli zwierząt**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Genetyka ogólna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Genetyki, Hodowli i Etologii Zwierząt
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

PodHZw_W1	zagadnienia z zakresu budowy, funkcji, rozwoju i rozmnażania zwierząt	BIOT1_W03	RZ
PodHZw_W2	rodzaje, źródła i właściwości surowców zwierzęcych stosowanych w hodowli zwierząt	BIOT1_W05	RZ
PodHZw_W3	znaczenie bioróżnorodności w hodowli zwierząt	BIOT1_W09	RZ
PodHZw_W4	znaczenie metod matematycznych i statystycznych w procesie zbierania danych użytkowych od zwierząt	BIOT1_W11	RZ

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

PodHZw_U1	korzystać z baz internetowych zawierających informacje o hodowli zwierząt oraz molekularnych podstawach cech użytkowych oraz chorób	BIOT1_U01	RZ
PodHZw_U2	powiązać wykorzystanie metod molekularnych do poprawy produkcji zwierzęcej oraz jakości żywności	BIOT1_U03	RZ
PodHZw_U3	w sposób ciągły dokształcać się w związku ze zmieniającymi się trendami w hodowli oraz nowymi informacjami o molekularnych podstawach dziedziczenia cech	BIOT1_U11	RZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PodHZw_K1	uznania społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w hodowli zwierząt	BIOT1_K04	RZ
PodHZw_K2	do podejmowania działań w sposób przedsiębiorczy w pracy hodowlanej	BIOT1_K03	RZ

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Ogólna charakterystyka rolnictwa i jego najważniejszych działów oraz zakresu działalności		
	Cele chowu i hodowli zwierząt - rasy zwierząt hodowlanych i amatorskich		
	Proces udomowienia zwierząt i jego wpływ na modyfikację cech użytkowych		
	Analiza rodowodowa i skutki genetyczne różnych modeli kojarzenia zwierząt (przykład chorób genetycznych)		
	Definicja cech jakościowych i ilościowych u zwierząt oraz sposoby ich opisu i mechanizmów dziedziczenia		
	Charakterystyka cech ilościowych u bydła, świń, drobiu, owiec, kóz, królików i zwierząt futerkowych ze wskazaniem kierunków ich modyfikacji genetycznej		
	Zasady i główne etapy pracy hodowlanej		
	Źródła informacji o wartości użytkowej i hodowlanej zwierząt		

	Metody i sposoby selekcji oraz doboru zwierząt do kojarzeń Rasy zachowawcze zwierząt w Polsce - charakterystyka i wykorzystanie ras (w kontekście dyrektywy Zielony Ład) Zastosowania metod badań molekularnych w hodowli zwierząt - selekcja (MAS, genomowa); choroby Dane statystyczne dotyczące stanu hodowli podstawowych gatunków zwierząt gospodarskich w Polsce
Realizowane efekty uczenia się	PodHZw_W1, PodHZw_W2, PodHZw_W3, PodHZw_W4, PodHZw_U1, PodHZw_U2, PodHZw_U3, PodHZw_K1, PodHZw_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru (100%)

Literatura:

Podstawowa	Marek Światoński, Krystyna M. Charon 2022 Genetyka i genomika zwierząt, Wydawnictwo Naukowe PWN Andrzej Węglarz, Jan Szarek. 2025. Wprowadzenie do hodowli zwierząt. Wydawnictwo URK, Kraków
Uzupełniająca	Materiały wykładowe udostępniane w wersji elektronicznej

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	17	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.	
	konsultacje	1	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	33	godz.	1,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:
Środki słodzące

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii i chemii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SRS_W1	zagadnienia z zakresu biofizyki i biochemii oraz procesów biochemicznych, metabolicznych i fizjologicznych w szczególności w odniesieniu do fizjologii odczuwania smaku	BIOT1_W01	RT
SRS_W2	rodzaje, źródła i właściwości surowców roślinnych wykorzystywanych w otrzymywaniu środków słodzących	BIOT1_W05	RT
SRS_W3	teoretyczne podstawy wytwarzania preparatów chemicznych w szczególności sztucznych środków słodzących	BIOT1_W05	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
SRS_U1	uczyć się przez całe życie	BIOT1_U11	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SRS_K1	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków przeprowadzonych działań przy otrzymywaniu środków słodzących	BIOT1_K02	RT

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Fizjologia i chemia smaku, słodki smak, metoda określania skali słodczy Sacharoza jako główny środek słodzący. Surowce, produkty i technologie Produkcja i stosowanie fruktozy i syropów glukozowych Miód. Właściwości miodu jako funkcja pochodzenia Syrop klonowy. Przygotowanie, zastosowanie. Inny rodzaj syropów roślinnych Zmodyfikowane naturalne środki słodzące - ksylitol, mannitol, sorbitol itp. Naturalne słodziki jako alternatywa dla sacharozy i produktów syntetycznych Słodziki pochodzenia niewęglowodanowego
Realizowane efekty uczenia się	SRS_W1, SRS_W2, SRS_W3, SRS_U1, SRS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne (test jednokrotnego wyboru), do zaliczenia przedmiotu należy udzielić 50% poprawnych odpowiedzi

Literatura:

Podstawowa	Athanasios Labropoulos, Stylianos Anestis, Theodoros Varzakas. Sweeteners Nutritional Aspects, Applications, and Production Technology. CRC Press LLC, October 2016 Lyn O'Brien-Nabors. Alternative Sweeteners. CRC Press, April 2016
------------	--

Uzupełniająca	<i>Fife B. Gorzka prawda o słodzikach. Wydawnictwo Vital, 2017</i> <i>Robert V. Stick. Carbohydrates: The Sweet Molecules of Life. Academic Press, 1 edition, March 2004</i> <i>Helen Mitchell. Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology. Wiley-Blackwell, 1 edition, July 2006.</i>
---------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	17	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.	
	konsultacje	1	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	33	godz.	1,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Żywność funkcjonalna**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
	Katedra Technologii Produktów Roślinnych i Higieny Żywnienia
Koordinatorka przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BIOTzf1_W1	zagadnienia z zakresu żywności, potrafi scharakteryzować żywność funkcjonalną, zna właściwości związków biologicznie aktywnych zawartych w żywności funkcjonalnej, zna ich wpływ na organizm człowieka.	BIOT1_W01 BIOT1_W04 BIOT1_W05	RT
BIOTzf1_W2	zasady produkcji wybranych grup żywności funkcjonalnej. Zna charakterystykę i metody produkcji żywności fortyfikowanej, wysokobłonnikowej, naturalnej oraz żywności przeznaczonej dla konkretnej grupy odbiorców np. dla diabetyków, osób z chorobami układu krążenia. Zna metody biotechnologiczne wykorzystywane w produkcji żywności funkcjonalnej.	BIOT1_W05 BIOT1_W06	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
BIOTzf1_U1	uczyć się przez całe życie	BIOT1_U11	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BIOTzf1_K1	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków podejmowanych działań w zakresie produkcji żywności funkcjonalnej	BIOT1_K02	RT

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Składniki biologicznie czynne zawarte w żywności funkcjonalnej i ich wpływ na zdrowie człowieka. Charakterystyka podstawowych surowców wykorzystywanych do produkcji żywności funkcjonalnej. Surowce bogate w fitozwiązki, rośliny lecznicze i przyprawy ziołowe. Wybrane zagadnienia produkcji i wykorzystania niektórych grup żywności funkcjonalnej: żywność niskokaloryczna, żywność fortifikowana, żywność wysokobłonnikowa, żywność dla sportowców, napoje prozdrowotne, żywność zmniejszająca ryzyko chorób cywilizacyjnych, żywność dla osób w specyficznych stanach fizjologicznych, żywność probiotyczna, nutraceutyki Wykorzystanie metod biotechnologicznych w produkcji żywności funkcjonalnej.	
Realizowane efekty uczenia się	BIOTzf1_W1, BIOTzf1_W2, BIOTzf1_U1, BIOTzf1_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 50% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 100%.

Literatura:

Podstawowa	Czapski J., Górecka D. <i>Żywność prozdrowotna. Składniki i technologia</i> . Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 2014, ISBN 978-83-7160-730-1 Obowiązujące w Polsce prawo dotyczące żywności funkcjonalnej, w tym. m.in. rozporządzenie w sprawie substancji wzbogacających dodawanych do żywności, w sprawie nowej żywności, w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych Materiały dostarczone przez prowadzącego
Uzupełniająca	Gębczyński P., Jaworska G. <i>Żywność wzbogacona i nutraceutyki</i> . Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, 2009 Świderski F. i in.: <i>Żywność wygodna i żywność funkcjonalna</i> . WNT, Warszawa, 2003

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	17	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.	
	konsultacje	1	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	33	godz.	1,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Bioaktywne składniki żywności**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu chemii ogólnej, chemii organicznej i biochemii

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Biotechnologii i Ogólnej Technologii Żywności
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BSŻ_W1	zależności pomiędzy procesem technologicznym produkcji herbaty i warunkami jej uprawy, a zawartością związków bioaktywnych i ich wpływem na organizm	BIOT1_W05	RT
BSŻ_W2	zależność pomiędzy budową białka a jego wartością jako źródło bioaktywnych peptydów	BIOT1_W05	RT
BSŻ_W3	zależność pomiędzy budową peptydu a jego potencjalną aktywnością biologiczną	BIOT1_W01	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
BSŻ_U1	dostosować warunki reakcji i dawkę enzymu w celu optymalizacji procesu otrzymywania hydrolizatów białkowych o określonych aktywnościach biologicznych	BIOT1_U02 BIOT1_U03	RT
BSŻ_U2	wykonać obliczenia na podstawie otrzymanych wyników np. wyliczyć stężenie, aktywność czy dawkę enzymu i wyciągać prawidłowe wnioski	BIOT1_U05	RT
BSŻ_U3	pracować w zespole pełniąc w nim różne role, planować i realizować swoje cele badawcze oraz motywować w tym zakresie innych	BIOT1_U02	RT
BSŻ_U4	przygotować pisemną pracę dotyczącą wpływu wyboru surowca i technologii żywności na potencjał bioaktywny produktu spożywczego	BIOT1_U01 BIOT1_U10	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BSŻ_K1	uznania znaczenia zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję bezpiecznej żywności.	BIOT1_K01	RT

Treści nauczania:

Wykłady	15	godz.
Tematyka zajęć	Zawartość glinu w produktach spożywczych i jego wpływ na organizm człowieka (2h) Zawartość fluoru w produktach spożywczych i jego wpływ na organizm człowieka (2h) Herbaty fermentowane i niefermentowane: zawartość polifenoli, szczawianów, teaniny, kofeiny i ich wpływ na organizm człowieka (2h) Otrzymywanie biologicznie i funkcjonalnie aktywnych peptydów: hydroliza enzymatyczna białek, synteza chemiczna peptydów, synteza enzymatyczna peptydów, technologia rekombinowanego DNA (2h) Biologicznie aktywne peptydy i ich mechanizmy działania: peptydy przeciwnadciśnieniowe, peptydy przeciwkrzepliwie, peptydy opioidowe, peptydy immunomodulacyjne, peptydy antymikrobiologiczne, regulatory i inhibitory enzymów, peptydy toksyczne dla osób chorych na celiakię, peptydy wiążące i transportujące mikroelementy (5h) Funkcjonalnie aktywne peptydy: peptydy kształtujące właściwości smakowe, peptydy antyoksydacyjne, peptydy powierzchniowo aktywne (2h)	

Realizowane efekty uczenia się	BSŻ_W1; BSŻ_W2; BSŻ_W3; BSŻ_W4; BSŻ_U5
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Esej (50% udziału w ocenie końcowej)
Ćwiczenia laboratoryjne	
	15 godz.
Tematyka zajęć	Otrzymywanie bioaktywnych peptydów: hydroliza kazeiny lub glutenu pod wpływem różnych dawek alkalazy i różnych czasów reakcji. Oznaczenia stopnia hydrolizy metodą OPA (5h) Charakterystyka bioaktywnych właściwości otrzymanych hydrolizatów: oznaczanie inhibitującej aktywności względem konwertazy angiotensyny (właściwości przeciwnadciśnieniowe), oznaczenia aktywności antyoksydacyjnej (5h) Bioaktywne składniki herbat: oznaczenie polifenoli w herbatach parzonych w różnych warunkach, wyznaczenie wpływu dodatku cytryny na ilość wyekstrahowanych polifenoli, wyznaczenie wpływu wody użytej do naparów na ich właściwości antyoksydacyjne (5h)
Realizowane efekty uczenia się	BSŻ_U1; BSŻ_U2; BSŻ_U3; BSŻ_U4; BSŻ_U5; BSŻ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdania z prac laboratoryjnych (50% udziału w ocenie końcowej)

Literatura:

Podstawowa	Dziuba J., Fornal Ł. <i>Biologicznie aktywne peptydy i białka żywności</i> WNT Warszawa 2009. Dostępna w bibliotece UR i bibliotece Katedry Biotechnologii Żywności Kołodziejczyk A. <i>Naturalne związki organiczne</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013. Dostępna w bibliotece URK
Uzupełniająca	Hettiarachchy N. i in. (red) <i>Bioactive Food Proteins and Peptides, Applications Human Health</i> . Taylor & Francis Group, 2012 Barańska J. i in. <i>Receptory: struktura, charakterystyka, funkcja</i> . Warszawa 1997

acji oraz zasady i kryteria oceny

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS*
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
	konsultacje	2	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.		ECTS*
praca własna	41	godz.	1,6	ECTS*

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawano z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Ocena jakości żywności**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z chemii i biologii na poziomie szkoły średniej.

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności
Koordinatorem przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
OJŻBIOT_W1	metody analityczne wykorzystywane do oznaczania składników żywności	BIOT1_W08	RT
OJŻBIOT_W2	metody wykorzystywane do określania wartości odżywczej produktów spożywczych	BIOT1_W08	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
OJŻBIOT_U1	wykonać podstawowe analizy i oznaczania składników żywności i wyliczyć wartość energetyczną produktów spożywczych	BIOT1_U03	RT
OJŻBIOT_U2	pracować i współpracować w zespole, wykazywać odpowiedzialność za wspólnie planowane i realizowane zadania	BIOT1_U02	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
OJŻBIOT_K1	przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	BIOT1_K01 BIOT1_K02 BIOT1_K04	RT

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do przedmiotu, cel i zakres przedmiotu, jakość żywności Składniki żywności wpływające na wartość odżywczą produktów spożywczych Białko i tłuszcze w produktach spożywczych i metody ich oznaczania Cukry proste i polisacharydy w produktach spożywczych i metody ich oznaczania Metody oznaczania i wyliczania wartości odżywczej produktów spożywczych		
Realizowane efekty uczenia się	OJŻBIOT_W1, OJŻBIOT_W2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Praca pisemna (test jednokrotnego wyboru, pytania otwarte i/lub obliczeniowe; 50% udziału w ocenie końcowej)		
Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Oznaczanie zawartości wody, aktywności wodnej i popiołu w produktach spożywczych Oznaczanie zawartości białka i tłuszczu w produktach spożywczych Oznaczanie zawartości cukrów prostych i polisacharydów w produktach spożywczych Wyliczanie wartości odżywczej produktów spożywczych		
Realizowane efekty uczenia się	OJŻBIOT_U1, OJŻBIOT_U2, OJŻBIOT_K1		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sporządzenie w formie pisemnej sprawozdania (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Literatura:

Podstawowa	Bączkiewicz M., Fortuna T., Juszcak L., Sobolewska-Zielinska J. Podstawy analizy i oceny jakości żywności. Skrypt do ćwiczeń UR w Krakowie 2012
Uzupełniająca	Klepacka M. i wsp. Analiza żywności. Skrypt SGGW, Warszawa 1993 Kryłowska-Kułas M. Badanie jakości produktów spożywczych. PWE Warszawa 1993

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		32	godz.	1,3	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	1	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		43	godz.	1,7	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Organizmy środowisk ekstremalnych w biotechnologii**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis		
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
OŚEB_W1	klasyfikację i unikalne cechy mikroorganizmów, roślin i zwierząt zasiedlających środowiska charakteryzujące się występowaniem ekstremalnych i suboptymalnych warunków do życia	BIOT1_W03	RR
OŚEB_W2	technologie, także informatyczne, oraz metody pozwalające i uwzględniające wykorzystanie ekstremofili do tworzenia nowoczesnych narzędzi biotechnologicznych	BIOT1_W08	RR
OŚEB_W3	możliwości wykorzystania cech metabolizmu ekstremofili w agrobiotechnologii, biotechnologii środowiska, hodowli roślin i zwierząt oraz naukach biologicznych	BIOT1_W09	RR, RZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
OŚEB_U1	samodzielnie i w zespole zaplanować proste eksperymenty, dobrać warunki hodowli i wykonać obserwacje mikroskopowe w celu identyfikacji drobnoustrojów i mikroalg środowisk ekstremalnych	BIOT1_U02 BIOT1_U05	RR
OŚEB_U2	wykonać preparaty mikroskopowe i dobrać odpowiednie techniki histochemiczne w celu obserwacji charakterystycznych cech anatomicznych roślin wyższych pochodzących ze środowisk ekstremalnych	BIOT1_U08	RR
OŚEB_U3	odczytywać, interpretować i wykorzystywać informacje z baz danych dotyczące sekwencjonowania NGS w zakresie mikroorganizmów ekstremofilnych	BIOT1_U01	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
OŚEB_K1	uznania znaczenia zachowania i ochrony stanu środowisk ekstremalnych jako źródeł bioróżnorodności organizmów zaadaptowanych do specyficznych warunków życia w kontekście zmian klimatycznych i wyzwań zrównoważonego rozwoju	BIOT1_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady	12	godz.
Tematyka zajęć	Przegląd i charakterystyka środowisk ekstremalnych kuli ziemskiej. Klasyfikacja organizmów zasiedlających ekstremalne środowiska. Unikalne cechy ekstremofilii jako efekt adaptacji do specyficznych warunków życia Stan obecny i perspektywy wykorzystania ekstremofilii w biotechnologii, naukach biologicznych, medycznych i środowiskowych Mikroorganizmy ekstremofilne - prokaryoty i eukaryoty: grupy i występowanie w środowisku. Różnorodność, metody badania i wykrywania ekstremofilii w różnych środowiskach Glony ekstremofilne jako alternatywne źródło pożywienia, bioaktywnych związków, biopaliwa, wykorzystanie w fitorremediacji Grupy ekologiczne roślin wyższych zaadaptowanych do życia w środowiskach ekstremalnych - kserofity, halofity, metalofity i hiperakumulatory, roślinność geotermalna. Cechy charakterystyczne o potencjale użytkowym w hodowli i agrobiotechnologii Anatomiczne i fizjologiczne przystosowania kręgowców i bezkręgowców do życia w trudnych warunkach środowiskowych lub zdarzeń zaburzających homeostazę oraz ich implikacje dla zastosowań w biotechnologii i medycynie	

Realizowane efekty uczenia się	OŚEB_W1-W3, OŚEB_K1
--------------------------------	---------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne	18	godz.
-------------------------	----	-------

Tematyka zajęć	Wody termalne i solanki jako przykład środowiska ekstremalnego - sposoby wykrywania drobnoustrojów hodowlanych i niehodowlanych Metody hodowlane stosowane w badaniach zdolności przeżywania drobnoustrojów w niekorzystnych warunkach środowiska Badania z pominięciem etapu hodowli - sekwencjonowanie NGS: odczyt danych NGS z wody termalnej i naturalnej solanki Założenie kultury bioreaktorowej mikroalg w skali laboratoryjnej Mikroskopowa identyfikacja mikroalg, charakterystyka cytologiczna Strukturalne cechy przystosowawcze halofitów do podwyższonego zasolenia - analiza anatomiczna i histochemiczna detekcja zmodyfikowanych składników epidermy i jej wytworów Metalofity - test tolerancji na metale ciężkie, identyfikacja miejsc depozycji metali ciężkich w tkankach roślin Kserofity i inne ekstremofity - identyfikacja i analiza histo-anatomiczna struktur zmodyfikowanych adaptacyjnie	
----------------	---	--

Realizowane efekty uczenia się	OŚEB_U1-U3, OŚEB_K1
--------------------------------	---------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdania z przeprowadzonych na ćwiczeniach obserwacji i doświadczeń (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Literatura:

Podstawowa	<i>Microbial biotechnology in the laboratory and practice</i>. 2021. Jerzy Długoński (ed.); Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego Rychter D., Koszelnik-Leszek A., Piertryka M., Podlaska M. 2020. <i>Przystosowania roślin do środowiska</i>. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Czerwik-Marcinkowska J. 2019. <i>Algologia. Przewodnik praktyczny</i>. PWN, Warszawa
Uzupełniająca	Lenart-Boroń A. i in. 2022; <i>Antibiotics in Groundwater and River Water of Białka—A Pristine Mountain River</i>. <i>Water</i> 12(24); 12743

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		34	godz.	1,4 ECTS**
w tym:	wyklady	12	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	18	godz.	
	konsultacje	2	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	... ECTS**
praca własna		41	godz.	1,6 ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Wprowadzenie do analizy instrumentalnej**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza podstawowa z chemii ogólnej i fizycznej, chemii organicznej i biochemii, fizyki i biofizyki

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Koordynator przedmiotu	Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

WAIns_W1	budowę i działanie poznanej aparatury pomiarowej, stosowanej w analizie instrumentalnej	BIOT1_W01 BIOT1_W08	RR
WAIns_W2	techniki pobierania i przygotowywania do analiz próbek biologicznych i środowiskowych	BIOT1_W01 BIOT1_W08	RR
WAIns_W3	teoretyczne podstawy poznanych metod (chromatografii cieczowej, gazowej oraz spektrofotometrii), główne obszary ich zastosowania, potencjał analityczny i ograniczenia	BIOT1_W01 BIOT1_W08	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

WAIns_U1	przygotować próbkę do analizy, wybrać odpowiednią metodę analityczną w zależności od rodzaju próbki i wyznaczanych parametrów oraz posługiwać się aparaturą w celu dokonania oznaczenia	BIOT1_U04	RR
WAIns_U2	opracować oraz interpretować wyniki przeprowadzonych analiz	BIOT1_U05 BIOT1_U06	RR
WAIns_U3	pracować zespołowo przy planowaniu, organizowaniu i prowadzeniu doświadczeń z zakresu analityki instrumentalnej, postępując zgodnie z procedurą eksperymentalną oraz zasadami odpowiedzialnej pracy w laboratorium	BIOT1_U02	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

WAIns_K1	stosowania podstawowych zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium analitycznym	BIOT1_K02	RR
----------	--	-----------	----

Treści nauczania:

Ćwiczenia laboratoryjne		30	godz.
Tematyka zajęć	Wykorzystanie spektrofotometrii UV-VIS w badaniach próbek środowiskowych: analiza obciążenia ścieków przemysłowych poprzez wyznaczenie chemicznego zapotrzebowania tlenu (ChZT) z zastosowaniem zautomatyzowanego systemu mineralizacyjno-analitycznego Wprowadzenie do chromatografii cieczowej. Rozdzielanie barwników roślinnych metodami chromatografii cienkowarstwowej oraz kolumnowej chromatografii adsorpcyjnej Chromatografia gazowa: rozdzielanie mieszanin węglowodorów lub alkoholi pierwszorzędowych - analiza jakościowa i wprowadzenie do analizy ilościowej Wprowadzenie do chromatografii jonowymiennej: wyznaczanie kwasowości całkowitej i potencjalnej w sokach z warzyw lub owoców.		

Realizowane efekty uczenia się	WAlns_W1-W3; WAlns_U1-U3; WAlns_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na ocenę raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych/ćwiczeń praktycznych (indywidualne, grupowe)
Seminarium	
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do praktyki analizy instrumentalnej: charakterystyka procesu analitycznego, pomiar i zasady jego wykonywania, stosowana aparatura i opracowanie wyników.
Realizowane efekty uczenia się	WAlns_W1-W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy

Literatura:

Podstawowa	A. Cygański. <i>Chemiczne metody analizy ilościowej</i> . Wyd. 7, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT 2017
	W. Szczepaniak. <i>Metody instrumentalne w analizie chemicznej</i> . Wyd. 2004, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2022
	Z. Witkiewicz, J. Hetper. <i>Chromatografia gazowa. Teoria i praktyka</i> . Wyd. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017
Uzupełniająca	St. Przestalski. <i>Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki</i> . Wyd. Uniw. Wroc. 2009
	Z. Jóźwiak, G. Bartosz. <i>Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami</i> . Wyd. Nauk. PWN W-wa 2012
	J. Kałużna-Czaplińska, Z. Witkiewicz. <i>Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych</i> . Wyd. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN 2017

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	...	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		41	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Technologia "zero-waste" w produkcji i profilowaniu żywności**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający-fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	4
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
TZW_W1	metody i techniki otrzymywania surowców poprodukcyjnych pochodzenia roślinnego	BIOT1_W05	RT
TZW_W2	zagadnienia związane z wpływem parametrów technologicznych na jakość surowców poprodukcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem związków prozdrowotnych w kontekście ich wpływu na zdrowie człowieka	BIOT1_W05	RT
TZW_W3	definicje technologii "zero waste" jako nowoczesnego narzędzia w kreowaniu prozdrowotnej wartości wyrobu finalnego	BIOT1_W05 BIOT1_W08	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
TZW_U1	zastosować podstawowe metody analityczne w analizie jakościowej i ilościowej surowców poprodukcyjnych	BIOT1_U02 BIOT1_U05	RT
TZW_U2	sporządzić recepturę i otrzymać produkt z wykorzystaniem technologii "zero waste" i przeanalizować jego cechy funkcjonalne i fizyczne stosując specjalistyczną aparaturę	BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U05	RT
TZW_U3	przeprowadzić ekstrakcję związków bioaktywnych z badanego materiału celem ich oznaczenia spektrofotometrycznego bądź chromatograficznego	BIOT1_U02 BIOT1_U05	RT
TZW_U4	pracować i współpracować w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	BIOT1_U02	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
TZW_K1	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków przeprowadzonych działań przy stosowaniu technologii 'zero waste'	BIOT1_K02	RT

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Charakterystyka sposobów otrzymania surowców poprodukcyjnych w technologii żywności Wpływ parametrów technologicznych na skład odżywczy oraz związki prozdrowotne w surowcach poprodukcyjnych w ujęciu tradycyjnych i innowacyjnych technologii Potencjał antyoksydacyjny "in vitro" i "in vivo" surowców poprodukcyjnych pochodzenia roślinnego determinowany przez różne grupy antyoksydantów z uwzględnieniem ich wpływu na zdrowie człowieka Różne ujęcia technologii "zero waste" jako nowej mody czy elementu do zrównoważonego rozwoju społeczeństw Technologia "zero waste" jako ważny element w profilowaniu właściwości prozdrowotnej produktu gotowego
Realizowane efekty uczenia się	TZW_W1 TZW_W2 TZW_W3

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Pisemny test jednokrotnego wyboru (60% oceny końcowej)</i>
Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
Tematyka zajęć	Przygotowanie surowców poprodukcyjnych (wycierki ziemniaczanej z czerwonych ziemniaków), oznaczenie polifenoli, flawonoidów oraz wyznaczenie potencjału antyoksydacyjnego surowców poprodukcyjnych różnymi metodami z uwzględnieniem wielu kierunków działania polifenoli jako przeciwutleniaczy Analiza podstawowych cech fizycznych (gęstości, masy nasypowej) i funkcjonalnych (antocjanów) surowców poprodukcyjnych oraz opracowanie receptury do wytworzenia produktu w technologii "zero-waste" wraz z otrzymaniem wyrobu finalnego (snacku) Analiza substancji prozdrowotnych (izomery witaminy E i polifenole ogółem) w produkcie powstałym z uwzględnieniem technologii "zero waste" metodami spektrofotometrycznymi i chromatograficznymi
Realizowane efekty uczenia się	<i>TZW_U1, TZW_U2, TZW_U3, TZW_U4, TZW_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Pisemne sprawozdanie (40% oceny końcowej)</i>

Literatura:

Podstawowa	<i>Plant Food By-Products Industrial Relevance for Food Additives and Nutraceuticals. Edited By J. Fernando Ayala-Zavala, Gustavo González-Aguilar, Mohammed Wasim Siddiqui. ISBN 9781774631355. Published Apple Academic Press.2021</i> <i>Kellogg K. Zero waste. 101 sposobów na życie w zgodzie z naturą. Wydawnictwo: Septem. 2020</i>
Uzupełniająca	<i>Grajek W. (red) 2007.Przeciwutleniacze w żywności.Aspekty zdrowotne, technologiczne, molekularne i analityczne PWN</i> <i>Świderski F. (red.). 2003. Żywność wygodna i żywność funkcjonalna, Wydawnictwo WNT, Warszawa</i> <i>Lewicki P.P. (red.). 2006. Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, Wydawnictwo WNT, Warszawa</i> <i>Lisińska G (red), 2002. Ćwiczenia z technologii przetwórstwa węglowodanów. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	32	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	43	godz.	1,7	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Bakterie i antybiotyki: molekularne i fenotypowe mechanizmy oporności**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Mikrobiologia ogólna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Mikrobiologii i Biomonitoringu
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BAM_W1	grupy antybiotyków i ich działanie na mikroorganizmy oraz organizmy wyższe	BIOT1_W01	RR, PB
BAM_W2	przyczyny powstawania, drogi szerzenia się i mechanizmy lekooporności u drobnoustrojów	BIOT1_W03 BIOT1_W09	RR, PB
BAM_W3	metody hodowlane i molekularne stosowane w badaniu lekooporności mikroorganizmów oraz w wykrywaniu tego zjawiska w środowisku	BIOT1_W06 BIOT1_W07	RR, PB
BAM_W4	alternatywne substancje przeciwdrobnoustrojowe, ich skuteczność, możliwości zastosowania i metody badań ich skuteczności	BIOT1_W01	RR, PB
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
BAM_U1	wykryć i zidentyfikować patogeny środowiskowe, zarówno przy użyciu tradycyjnych jak i nowoczesnych metod	BIOT1_U04 BIOT1_U07	RR
BAM_U2	zaplanować i zastosować testy hodowlane oraz molekularne, aby zidentyfikować mikroorganizmy i wykryć ich oporność na substancje przeciwdrobnoustrojowe	BIOT1_U02 BIOT1_U03	RR
BAM_U3	gromadzić i interpretować dane uzyskane z eksperymentów przeprowadzonych na żywych organizmach	BIOT1_U05 BIOT1_U06	RR, PB
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BAM_K1	bycia świadomym znaczenia rzetelności pracy w laboratorium mikrobiologicznym, zarówno na etapie przygotowania eksperymentów, ich realizacji, jak i podczas odczytu wyników	BIOT1_K01	RR
BAM_K2	zrozumienia ryzyka związanego z powszechnym stosowaniem leków przeciwdrobnoustrojowych	BIOT1_K01 BIOT1_K02	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Antybiotyki – podział na grupy, farmakokinetyka, stosowanie w leczeniu szpitalnym, ambulatoryjnym i leki OTC. Interakcje leków. Działanie antybiotyków na komórki drobnoustrojów. . Racjonalna antybiotykoterapia i program ochrony antybiotyków Antybiotykooporność naturalna i nabyta. Przyczyny powstawania i drogi szerzenia się lekooporności drobnoustrojów. Skutki lekooporności bakterii i grzybów	

Tematyka zajęć	Mechanizmy antybiotykooporności. Wielooporność, rozszerzona oporność i całkowita oporność Patogeny alarmowe i najbardziej niebezpieczne mechanizmy oporności mikroorganizmów Testowanie lekooporności – testy dyfuzji krążkowej, oznaczanie wartości MIC, podłoża chromogenne, wykrywanie niebezpiecznych mechanizmów oporności, badania molekularne Lekooporne bakterie w środowisku jako mikrozanieczyszczenia stanowiące poważne zagrożenie dla zdrowia publicznego – badania własne Nowoczesne alternatywy substancji przeciwdrobnoustrojowych (komórki macierzyste, wykorzystanie nanotechnologii w modyfikowaniu istniejących substancji o działaniu przeciwdrobnoustrojowym)
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BAM_W1-W4
--------------------------------	-----------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Pisemne opracowanie jednego z zaproponowanych tematów, w oparciu o dostępne źródła literatury (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Izolacja i identyfikacja mikroorganizmów środowiskowych i od człowieka – metody poboru i transportu próbek z różnych środowisk, metody izolacji mikroorganizmów z różnych środowisk, podłoża transportowe, ogólne, wybiórcze i chromogenne. Nowoczesne metody identyfikacji mikroorganizmów Wykrywanie bakteryjnej oporności na substancje przeciwdrobnoustrojowe – badania hodowlane. Poszukiwanie informacji na temat antybiogramów i interpretacji wyników. Testy oparte na dyfuzji krążkowej. Wybrane mechanizmy Odczyt i interpretacja wyników antybiogramów. Wykorzystanie podłoży chromogennych i E-testów w oznaczaniu antybiotykooporności Wykorzystanie metod molekularnych w identyfikacji i epidemiologii molekularnej oraz wykrywaniu genetycznych determinantów bakteryjnej oporności na leki przeciwdrobnoustrojowe. Izolacja DNA z mikroorganizmów, reakcja PCR Reakcja PCR i elektroforeza – identyfikacja i różnicowanie drobnoustrojów, wykrywanie genów lekooporności Oznaczanie skuteczności alternatywnych substancji przeciwdrobnoustrojowych
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BAM_U1-U3; BAM_K1-K3
--------------------------------	----------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena umiejętności praktycznych na bieżąco podczas zajęć, sprawdzian wiedzy w postaci zaliczenia pisemnego, ograniczonego czasowo. (50% udziału w ocenie końcowej)
--	--

Literatura:

Podstawowa	Kwiatkowski Z., Markiewicz Z., Bakterie, antybiotyki, lekooporność, Wydawnictwo Naukowe PWN 2011 strona internetowa Krajowego Ośrodka Referencyjnego ds. Lekowrażliwości Drobnoustrojów www.korl.d.edu.pl Żabicka D. Wykrywanie mechanizmów oporności u ziarenkowców Gram-dodatnich. Schematy diagnostyczne. Wersja 1.0, Warszawa 01.12.2020
Uzupełniająca	Gawryszewska I, Żabicka D, Hryniewicz W, Sadowy E Penicillin-Resistant, Ampicillin-Susceptible Enterococcus faecalis in Polish Hospitals. Microb Drug Resist. 2021 Jul 8. Microb Drug Resist. 2021 Mar;27(3):291-300 Lenart-Boroń A., Prajsnar J., Guzik M., Boroń P., Chmiel M.J. How much of antibiotics can enter surface water with treated wastewater and how it affects the resistance of waterborne bacteria: A case study of the Białka river sewage treatment plant. Environmental research 2020. 191. 1-11

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
	konsultacje	2	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	

obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	41	godz.	1,6	ECTS**

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biopreparaty jako możliwość fortyfikowania produktów spożywczych**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu chemii ogólnej i fizycznej oraz chemii organicznej

Kierunek studiów:**Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordinacja przedmiotu	Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BP_W1	źródła i właściwości surowców roślinnych i zwierzęcych stosowanych w celu otrzymania biopreparatów	BIOT1_W05	RT
BP_W2	możliwość wykorzystania biopreparatów w technologii żywności	BIOT1_W05 BIOT1_W08	RT
BP_W3	aspekty prozdrowotne biopreparatów i żywności nimi fortyfikowanej	BIOT1_W04 BIOT1_W08	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
BP_U1	planować i wykonać proste zadania badawcze i projektowe indywidualnie oraz w zespole dotyczące analityki i kontroli jakości biofortyfikowanych produktów	BIOT1_U02	RT
BP_U2	prawidłowo interpretować rezultaty i wyciągać wnioski z przeprowadzonych eksperymentów	BIOT1_U05	RT
BP_U3	pracować i współpracować w zespole ze świadomością odpowiedzialności za podjęte działania	BIOT1_U02	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BP_K1	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków przeprowadzonych działań przy fortyfikowaniu produktów spożywczych	BIOT1_K02	RT

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Charakterystyka preparatów z owadów jadalnych Enkapsulacja jako metoda otrzymywania preparatów z udziałem materiałów roślinnych Właściwości prozdrowotne otrzymanych biopreparatów Możliwość wykorzystania preparatów pochodzenia zwierzęcego i roślinnego w technologii żywności Aspekty prozdrowotne biofortyfikacji żywności
Realizowane efekty uczenia się	BP_W1, BP_W2, BP_W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej (test jednokrotnego wyboru) do zaliczenia należy uzyskać 60% poprawnych odpowiedzi. Udział w ocenie końcowej 50%
Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
Tematyka zajęć	Analiza składu chemicznego wybranych preparatów pochodzenia zwierzęcego Analizy antyoksydantów (polifenoli, antocyjanów, flawonoidów) i aktywności przeciwutleniającej (FOMO, FRAP) biopreparatów roślinnych z wykorzystaniem metod spektrofotometrycznych

Analiza właściwości funkcjonalnych (poilifenoli), mechanicznych (objętość, tekstura) i fizykochemicznych (wilgotność, zawartość białka) biofortyfikowanych produktów spożywczych

Realizowane efekty uczenia się	BP_U1, BP_U2, BP_U3, BP_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdania z poszczególnych ćwiczeń. Udział w ocenie końcowej 50%

Literatura:

Podstawowa	Encapsulation Technologies for Active Food Ingredients and Food Processing N.J. Zuidam Viktor Nedovic, Springer 2014 FAO. 2021. Looking at edible insects from a food safety perspective. Challenges and opportunities for the sector. Rome. https://doi.org/10.4060/cb4094en
Uzupełniająca	Grajek W. (red) 2007. Przeciwnutleniacze w żywności. Aspekty zdrowotne, technologiczne, molekularne i analityczne PWN, L. Mościcki, M. Mikrus, A. Wojtowiec: Technika ekstruzji w przemyśle rolno-spożywczy. PWRiL, 2007 Świderski F. (red.). 2003. Żywność wygodna i żywność funkcjonalna, Wydawnictwo WNT,

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		41	godz.	1,6	ECTS**

Przedmiot:**Genetyka drobnoustrojów**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z mikrobiologii na poziomie studiów rolniczych/przyrodniczych I stopnia

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Mikrobiologii i Biomonitoringu
Koordinador przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

GENDR_W4	rolę mechanizmów genetycznych dla funkcjonowania i ewolucji drobnoustrojów	BIOT1_W02	RR
GENDR_W5	podstawowe metody stosowane w analizie molekularnej drobnoustrojów	BIOT1_W02	RR
GENDR_W7	molekularne podstawy patogenezы drobnoustrojów	BIOT1_W07	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

GENDR_U1	odczytać reakcję elektroforezy i stworzyć matrycę binarną bazując na odczycie elektroforezy z reakcji genotypowania	BIOT1_U01 BIOT1_U10	RR
GENDR_U2	rozpoznać prawidłowy chromatogram reakcji sekwencjonowania i odczytać z niego sekwencję fragmentu genomu, zidentyfikować drobnoustroj porównując odczytaną przez siebie sekwencję z bazą danych sekwencji	BIOT1_U01	RR
GENDR_U3	dokonać przyrównania sekwencji mikroorganizmów, obliczyć dystans genetyczny na podstawie matryc binarnych i przedstawić relacje między badanymi mikroorganizmami w postaci drzew filogenetycznych	BIOT1_U10	RR
GENDR_U4	korzystać z programów bioinformatycznych	BIOT1_U01	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

GENDR_K2	świadomego zastosowania zasad postępowania z mikroorganizmami modyfikowanymi genetycznie	BIOT1_K04	RR
GENDR_K4	uznania znaczenia dokładności i rzetelności pracy związanej z biologią molekularną drobnoustrojów, zarówno na etapie przygotowania, wykonywania badań jak i odczytu uzyskanych wyników	BIOT1_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Struktura genomu bakteryjnego i jego replikacja Zmienność drobnoustrojów: rekombinacyjna oraz mutacyjna. Mechanizmy naprawy uszkodzeń DNA bakteryjnego Ekspresja genów u prokariotów i systemy regulacji ekspresji ich genów Ruchome elementy genetyczne u bakterii Mechanizmy horyzontalnego transferu genów oraz ich znaczenie dla ewolucji prokariotów Molekularne podstawy patogenezы Badania mikrobiomu człowieka - aktualny stan wiedzy		

Realizowane efekty uczenia się	GENDR_W1, GENDR_W2, GENDR_W3, GENDR_W4, GENDR_W5, GENDR_W6, GENDR_W7, GENDR_W8
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Praca pisemna w formie eseju naukowego na wybrany temat (50% udziału w ocenie końcowej)

Ćwiczenia laboratoryjne

15 godz.

	Odczyt reakcji elektroforezy - genotypowanie, opis zdjęcia i stworzenie matrycy binarnej na podstawie odczytu Odczyt i porównanie wyników reakcji sekwencjonowania, ocena poprawności i skorygowanie chromatogramu, identyfikacja drobnoustrojów w oparciu o sekwencje charakterystyczne Konstrukcja drzew filogenetycznych na podstawie sekwencji, analiza wiarygodności drzewa Przygotowanie danych binarnych w formatach wykorzystywanych przez różne programy bioinformatyczne Konstrukcja drzew filogenetycznych na podstawie danych binarnych Analiza haplotypów
--	--

Realizowane efekty uczenia się	GENDR_U1, GENDR_U2, GENDR_U3, GENDR_U4, GENDR_U5, GENDR_K1, GENDR_K2, GENDR_K3, GENDR_K4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian umiejętności: wykonanie zadania analitycznego (50%)

Literatura

Podstawowa	Baj J., Markiewicz Z. 2019. <i>Biologia Molekularna Bakterii</i> . PWN, Warszawa Hall B.G. 2017. <i>Phylogenetic trees made easy</i> , Oxford University Press
Uzupełniająca	Turner P.C., McLennan A.G., Bates A.D., White M.R.H. 2008. <i>Biologia molekularna - krótkie wykłady</i> . PWN, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	41	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Fizjologia stresu zwierząt**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający-fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z fizjologii zwierząt

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	Katedra Fizjologii i Endokrynologii Zwierząt

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
FS_W1	zagadnienia z zakresu procesów biochemicznych, metabolicznych i fizjologicznych zachodzących w komórkach i tkankach zwierząt, także w warunkach stresowych	BIOT1_W01	RZ
FS_W2	zagadnienia z zakresu funkcjonowania organizmów zwierzęcych, także w odpowiedzi na bodźce środowiskowe	BIOT1_W02	RZ
FS_W3	techniki eksperymentalne i metody laboratoryjne z zakresu biologii molekularnej wykorzystywane w analizie organizmów i próbek zwierzęcych	BIOT1_W03	RZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
FS_U1	wyszukiwać, zrozumieć, przeanalizować i wykorzystać informacje z różnych źródeł do identyfikacji fizjologicznych podstaw stresu u zwierząt	BIOT1_U01	RZ
FS_U2	zidentyfikować narządy, tkanki i komórki zwierzęce, ocenić ich budowę morfologiczną i histomorfologiczną oraz wykonać pomiary wybranych parametrów fizjologicznych	BIOT1_U02	RZ
FS_U3	przygotować i wygłosić referat na temat fizjologicznych uwarunkowań stresu u zwierząt oraz zabrać głos w dyskusji	BIOT1_U03	RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
FS_K1	uznania społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w identyfikacji zaburzeń fizjologicznych u zwierząt	BIOT1_K02	RZ
FS_K2	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków przeprowadzonych działań w kontekście identyfikacji fizjologicznych uwarunkowań stresu u zwierząt	BIOT1_K03	RZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Fizjologiczne podstawy stresu Czynniki stresotwórcze Zaburzenia immunologiczne w reakcji stresowej Parametry wrażliwości na czynniki stresotwórcze

Warunki adaptacji do czynników stresotwórczych
Parametry charakteryzujące stopień stresu
Modele i metody badania reakcji stresowej
Parametry i metody badań odpowiedzi stresowej na poziomie komórki
Klasyfikacja reakcji stresowej na poziomie narządowym
Modele i metody oceny reakcji stresowej i adaptacji różnych gatunków zwierząt

Realizowane efekty uczenia się	FS_W1-W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Prezentacja na wybrany temat podany przez wykładowcę lub własny wykonana w MS Powerpoint i przedstawiona na zajęciach, udział w dyskusji (70% udziału w ocenie końcowej)

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Parametry aktywności stresowej osi podwzgórzowo-przysadkowo-tarczycowej Pomiar odpowiedzi stresowej nadnerczy Ocena reakcji stresowej na podstawie pomiaru parametrów metabolicznych
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	FS_U1-U4, FS_K1-K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne (30% udziału w ocenie końcowej) - sprawozdania dotyczące zagadnień omawianych na ćwiczeniach oraz ocena aktywności w pracy laboratoryjnej

Literatura:

Podstawowa	Stres określany Mościcka-Teske A. Strefa Psyche, Uniwersytetu SWPS (2016)
Uzupełniająca	Fizjologia zwierząt red. Krzymowski, PWRiL, Warszawa, 2015

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	35	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	40	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Fizjologia stresu roślin**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Fizjologia roślin

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
Koordynator przedmiotu	Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

FS_W1	mechanizmy oddziaływania czynników abiotycznych i biotycznych środowiska na organizmy roślinne	BIOT1_W01 BIOT1_W03	RR
FS_W2	reakcje fizjologiczne i biochemiczne roślin na czynniki środowiskowe	BIOT1_W01 BIOT1_W03	RR
FS_W3	zmiany adaptacyjne roślin do warunków stresowych	BIOT1_W01 BIOT1_W03	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

FS_U1	posługiwać się technikami z zakresu fizjologii stresu	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U05	RR
FS_U2	analizować teksty naukowe z zakresu fizjologii stresu	BIOT1_U05	RR
FS_U3	interpretować rezultaty pomiarów	BIOT1_U05	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

FS_K1	przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	BIOT1_K01 BIOT1_K04	RR
-------	---	------------------------	----

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Wysoka temperatura: wrażliwość roślin, uszkodzenia, mechanizmy obronne, aklimatyzacja i tolerancja stresu. Stres wodny: wpływ suszy na przebieg procesów życiowych, bilans wodny, reakcja na zalewanie i zasolenie gleby, metody oceny odporności roślin na suszę. Stres oksydacyjny: mechanizmy powstawania reaktywnych form tlenu w komórkach i metaboliczne skutki ich oddziaływania, działanie przeciwutleniaczy niskocząsteczkowych i enzymatycznych w komórkach roślinnych. Stres świetlny: mechanizm, znaczenie ekologiczne i praktyczne. Stres chłodu i mrozu, rola aklimacji, skutki uszkodzeń. Stres biotyczny: czynniki wywołujące stres biotyczny, zaburzenia metaboliczne zachodzące pod wpływem stresu, mechanizmy obronne uruchamiane przez rośliny, molekularne aspekty stresów.		
Realizowane efekty uczenia się	FS_W1, FS_W2, FS_W3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian wiedzy (60% udziału w ocenie końcowej)		

Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Badanie wpływu chłodu na wydajność fotochemiczną PSII gatunków ciepłolubnych roślin, fotoinhibicja aparatu fotosyntetycznego. Wyznaczanie parametrów fizjologicznych suszy glebowej. Światło w ujęciu fotobiologicznym; pomiary gęstości strumienia kwantów w zakresie PAR w różnych warunkach środowiska, porównanie parametrów fluorescencji chlorofilu a u roślin rosnących w różnych warunkach świetlnych. Histochemiczne oznaczanie poziomu anionorodnika ponadtlenkowego w tkankach roślin poddanych stresom abiotycznym lub z różnych warunków środowiskowych. Infekowanie roślin w warunkach laboratoryjnych, oznaczanie dynamiki zmian zawartości związków fenolowych w tkance porażonej i kontrolnej.		
Realizowane efekty uczenia się	FS_U1, FS_U2, FS_U3, FS_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawozdania (opracowania) z ćwiczeń (40% udziału w ocenie końcowej)		

Literatura:

Podstawowa	<i>J. Kopcewicz, S. Lewak: Fizjologia roślin, PWN Warszawa, 2019 i nowsze</i> <i>G. Bartosz: Druga twarz tlenu, PWN Warszawa, 2008</i> <i>H. Kalaj H., Fluorescencja chlorofilu w badaniach stanu fizjologicznego roślin. Wyd. SGGW, Warszawa 2010</i>
Uzupełniająca	<i>R. Wilkinson: Plant-Environment interactions, NY, Basel, Hong Kong, 1994</i> <i>Z. Strack, D. Chołuj, B. Niemyska: Fizjologiczne reakcje roślin na niekorzystne czynniki środowiska, SGGW, 1993</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	41	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Hematologia molekularna**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu fizjologia zwierząt

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Fizjologii i Endokrynologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
HM_W1	w zaawansowanym stopniu przebieg i czynniki regulujące proces hematopoezy	BIOT1_W01	RZ, PB
HM_W2	prawidłowe funkcjonowanie i zaburzenia układu erytrocytarnego, w zaawansowanym stopniu budowę błony i cytoszkieletu oraz metabolizm krwinek czerwonych, regulację ekspresji genów globin	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RZ, PB
HM_W3	w zaawansowanym stopniu metabolizm żelaza i jego regulację w organizmie	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RZ, PB
HM_W4	w zaawansowanym stopniu przebieg procesów hemostazy, rolę płytek krwi, genetyczne przyczyny koagulopatii i trombocytopatii	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RZ, PB
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
HM_U1	posługiwać się metodami hematologicznymi w badaniach fizjologicznych	BIOT1_U02 BIOT1_U05 BIOT1_U08	RZ
HM_U2	wybrać i zastosować odpowiednią technikę barwienia rozmazów w celu identyfikacji zmian morfologicznych komórek krwi	BIOT1_U08	RZ
HM_U3	klasyfikować zaburzenia układu erytrocytarnego na podstawie parametrów oraz barwionych rozmazów krwi	BIOT1_U05 BIOT1_U08	RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
HM_K1	przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	BIOT1_K01	RZ
HM_K2	podjęcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BIOT1_K02	RZ

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Proces krwiotworzenia w okresie embrionalnym. Fale hematopoezy i przejście śródbłonkowo-hematopoetyczne. Rola cytokin rekrutujących komórki HSC do wątroby i szpiku kostnego. Funkcjonowanie komórki HSC w niszy szpikowej osteoblastycznej i okołonaczyniowej. Stan spoczynku i aktywacji oraz procesy samoodnowy i różnicowania komórek HSC. Komórki progenitorowe, ukierunkowane i prekursorowe linii hematopoetycznych. Struktura i funkcja wysp erytroidalnych, rola molekuł adhezyjnych. Regulacja ekspresji genu erytropoetyny oraz ekspresja receptora EPO-R na komórkach morfologicznie rozpoznawalnych linii czerwono-krwinkowej. Molekularne podłoże noznej napadowej hemoglobinurii.		
	Układ erytrocytarny i jego zaburzenia. Wskaźniki erytrocytarne. Anemie regeneratywne i nieregeneratywne. Diagnostyka różnicowa niedokrwistości. Inkluzje wewnątrzerytrocytarne.		
	Błona komórkowa i cytoszkielet erytrocytów. Defekty dwuwarstwy lipidowej. Transformacja dyscytocyta w echinocyta i akantocyta. Horyzontalne i wertykalne interakcje białek cytoszkieletu i błony erytrocytarnej. Wrodzone membranopatie: sferocytoza, eliptycytoza, stomatocytoza. Metabolizm erytrocytów. Mutacje genów enzymów erytrocytarnych. Erytroenzymopatie.		
	Hemoglobina. Szlak 2,3-DPG. Ekspresja genów globin i typy hemoglobiny w okresie życia embrionalnego, płodowego i postnatalnego. Hemoglobinopatie i talasemie.		
	Molekularne aspekty metabolizmu żelaza. Absorpcja, eksport, magazynowanie oraz wychwyt żelaza przez komórki erytroidalne. Miejskowa regulacja metabolizmu żelaza - zmiany ekspresji elementów transportowych. Regulacja układowa - rola hepcydyny. Niedokrwistość z niedoboru żelaza.		
	Skazy krwotoczne osoczone - koagulopatie. Synteza, struktura molekularna i rola czynnika von Willebranda w hemostazie pierwotnej i wtórnej. Regulacja wielkości multimerów czynnika vWF. Choroba von Willebranda. Diagnostyka i klasyfikacja choroby vWD. Wrodzone niedobory czynników krzepnięcia.		
	Megakariocyty płytkotwórcze i produkcja płytek. Kompleksy glikoprotein o funkcjach receptorowych błony płytkowej. Zaburzenia czynności płytek krwi: dysfunkcje receptorów powierzchniowych, anomalie ziarnistości płytek krwi oraz fosfolipidów błony płytkowej.		
	Stan badań nad wytworzeniem sztucznej krwi. Substytuty krwi: systemy HBOC, perfluoropochodne węglowodorów, systemy porfiryn syntetycznych.		
Realizowane efekty uczenia się		HM_W1, HM_W2, HM_W3, HM_W4	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny		Zaliczenie pisemne - test wyboru. Pozytywna ocena z testu za poprawną odpowiedź na 60% pytań. Udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 50%	

Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Ocena morfologii erytrocytów. Wykrywanie inkluzji erytrocytarnych. Ocena metabolizmu żelaza. Oznaczanie stężenia żelaza w osoczu oraz całkowitej zdolności wiązania żelaza TIBC.		
	Oporność osmotyczna erytrocytów. Wpływ środowiska hipotonicznego na integralność błony erytrocytarnej.		
	Test kriohemolizy - test specyficzny dla sferocytozy wrodzonej. Badania cytochemiczne krwi.		
Realizowane efekty uczenia się		HM_U1, HM_U2, HM_U3, HM_K1, HM_K2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny		Zaliczenie pisemne - test wyboru sprawdzający znajomość metod stosowanych na ćwiczeniach. Pozytywna ocena z testu za poprawną odpowiedź na 60% pytań. Udział oceny z zaliczenia ćwiczeń w ocenie końcowej wynosi 50%	

Literatura:

Podstawowa	Hus I., Dmoszyńska A., Robak T. Podstawy hematologii. Wydawnictwo Czelej, Lublin, 2019 Provan D., Gibben J.G. Molecular Hematology. Wiley Blackwell, 2020 John W. Harvey. Hematologia weterynaryjna. Edra Urban & Partner, Elsevier/Saunders, St. Louis, 2014
------------	---

Uzupełniająca	<i>Weiss D., Wardrop K. Schalm's Veterinary Hematology. Wiley-Blackwell, Ames, IA, 2010</i> <i>Czyż A., Wojtasińska E., Kozłowska-Skrzypczak M. Atlas hematologiczny z elementami diagnostyki laboratoryjnej i hemostazy. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2016</i> <i>Bomski H. Podstawowe laboratoryjne badania hematologiczne. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich w Warszawie, 1983</i>
---------------	---

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS [*]
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS [*]
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	1,5	ECTS [*]
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,5	ECTS [*]

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		33	godz.	1,3	ECTS [*]
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	0	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		0	godz.	0	ECTS [*]
praca własna		42	godz.	1,7	ECTS [*]

)^{*} - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Oleje pochodzenia roślinnego**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
OPR_W1	rodzaje, źródła i właściwości surowców roślinnych stosowanych do produkcji olejów spożywczych oraz znaczenie ich bioróżnorodności wykorzystywanej w celu poprawy jakości produktów spożywczych.	BIOT1_W05 BIOT1_W07	RT
OPR_W2	przemiany biochemiczne zachodzące w składnikach żywności podczas procesów przetwarzania i ich wpływ na jakość produktów spożywczych.	BIOT1_W05	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
OPR_U1	przeprowadzić samodzielnie standardowe analizy dotyczące składu chemicznego i wykonać ocenę cech sensorycznych oleju.	BIOT1_U05	RT
OPR_U2	precyzyjnie, zwięźle i właściwie porozumiewać się w formie werbalnej, pisemnej i graficznej, także w języku obcym na poziomie B2, z różnymi podmiotami w środowisku akademickim i zawodowym, w tym komunikować się i wyjaśniać wpływ procesów technologicznych na jakość i bezpieczeństwo produktów olejarskich, przedstawić i ocenić różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich.	BIOT1_U09 BIOT1_U10	RT
OPR_U3	sporządzać raporty techniczne i sprawozdania; przygotować i przedstawić pracę/prezentację (pisemną, multimedialną) na wskazany temat, również w języku obcym.	BIOT1_U06 BIOT1_U10	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
OPR_K1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i pozyskiwanych informacji, uznaje potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz zrozumienia potrzeby ciągłego rozwoju osobistego.	BIOT1_K01 BIOT1_K02 BIOT1_K04	RT

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Rośliny oleiste - ogólna charakterystyka surowców olejarskich. Rzepak - podstawowy surowiec do otrzymywania oleju. Główne rośliny oleiste (len, oliwki, kukurydza i in.) i możliwości optymalizacji profilu kwasów tłuszczowych metodami biotechnologicznymi.

	Technologie otrzymywania olejów jadalnych. Wymagania jakościowe olejów roślinnych i możliwości zastosowania enzymów lipolitycznych w produktach spożywczych. Budowa i właściwości olejów roślinnych. Jakość, zastosowanie i aspekty zdrowotne spożywania olejów roślinnych.
Realizowane efekty uczenia się	OPR_W1; OPR_W2; OPR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie wykładów na podstawie pracy pisemnej. Udział w ocenie końcowej przedmiotu 50 %.
Ćwiczenia laboratoryjne	
	15 godz.
Tematyka zajęć	Otrzymywanie wybranych olejów jadalnych metodą ekstrakcji i tłoczenia na zimno lub gorąco. Wybrane procesy technologiczne stosowane w oczyszczaniu olejów surowych (odkwaszanie, odśluzowywanie, bielenie itp.) Analiza wybranych wyróżników jakościowych uzyskanych olejów jadalnych (liczba kwasowa, liczba nadtlenkowa, liczba jodowa itd.). Analiza profilu kwasów tłuszczowych wybranych olejów jadalnych metodą GC-FID.
Realizowane efekty uczenia się	OPR_U1; OPR_U2; OPR_U3; OPR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie sprawozdań w formie pisemnej Udział w ocenie końcowej przedmiotu 50 %.

Literatura:

Podstawowa	1. Krygier, K. Własności użytkowe rafinowanego oleju rzepakowego. Teraz rzepak, Teraz olej, tom II, red. Jan Krzymański, Olej rzepakowy – Nowy surowiec, nowa prawda. Warszawa, Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju. Warszawa 2009. 2. Niewiadomski H. Technologia tłuszczów jadalnych. Wydawnictwo Naukowo Techniczne. 1979
Uzupełniająca	1. Dorota Martsiak - Żurowska, Karol Parchem, Maria Tynek, Technologia i Biotechnologia tłuszczów jadalnych. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. 2018

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS*
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	3,0	ECTS*
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS*
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS*

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS*
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	0	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0	
praca własna	41	godz.	1,6	

) * - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Analiza sensoryczna produktów spożywczych**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności
Koordinatorka przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

ASŻ_W1	różnice pomiędzy oceną organoleptyczną i analizą sensoryczną, terminologię stosowaną w analizie sensorycznej, wymagania odnośnie osób przeprowadzających ocenę, warunki przeprowadzenia badań, wymagania i procedury przygotowania oraz prezentacji prób, a także techniki przeprowadzenia oceny sensorycznej	BIOT1_W01 BIOT1_W08	RT
ASŻ_W2	podstawowe metody analizy sensorycznej (laboratoryjne i konsumenckie) oraz możliwości ich wykorzystania w ocenie jakości żywności, zasady oceny produktu, sposoby doboru i porównania metod	BIOT1_W08	RT

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

ASŻ_U1	określić wrażliwość sensoryczną, wykorzystać w sposób poprawny swoje zmysły do oceny jakości sensorycznej produktów	BIOT1_U05	RT
ASŻ_U2	dobierać odpowiednie narzędzia do realizacji zadań zapewniających ocenę sensoryczną jakości żywności, wykorzystać wybrane metody przeprowadzenia badań, opracować i zinterpretować wyniki uzyskane z przeprowadzonych doświadczeń	BIOT1_U03 BIOT1_U05 BIOT1_U10	RT
ASŻ_U3	przeprowadzić analizę uzyskanych wyników z wykorzystaniem nowoczesnej techniki obróbki danych, opracować je graficznie, skorelować wybrane wyniki analizy sensorycznej z wynikami analiz chemicznych lub instrumentalnych	BIOT1_U03 BIOT1_U05 BIOT1_U06	RT

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

ASŻ_K1	pracy w zespole i wykazania odpowiedzialności za pracę własną i innych w zakresie bezpieczeństwa	BIOT1_K02	RT
--------	--	-----------	----

Wykłady**15 godz.**

Tematyka zajęć	Ocena organoleptyczna a analiza sensoryczna żywności. Jakość sensoryczna żywności - definicje. Fizjologiczne i psychologiczne podstawy analizy sensorycznej. Zmysły i ich rola w analizie żywności. Metody sprawdzające wrażliwość sensoryczną. Podstawowe błędy w analizie sensorycznej. Warunki i sposób przeprowadzania oceny sensorycznej. Kryteria wyboru i szkolenia oceniających. Typologia metod sensorycznych. Sensoryczne metody wykrywania różnic jakościowych i ilościowych. Badania konsumenckie w określaniu preferencji, stopnia akceptacji i pożądalności ocenianych produktów żywnościowych.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	ASŻ_W1, ASŻ_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej: na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru i pytań otwartych. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%

Ćwiczenia laboratoryjne	30	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Wprowadzenie do zagadnień analizy sensorycznej. Sprawdzanie wrażliwości sensorycznej cz. I: zmysłu smaku (daltonizm smakowy, wyznaczanie progów wyczuwalności i rozpoznania smaków słodkiego i słonego), zmysłu węchu (próba na rozpoznawanie i definiowanie zapachów), wzroku (tablice Ishihary), dotyku (porównywanie wybranych cech tekstury) Szkolenie z zakresu wrażliwości sensorycznej cz. II. (pamięć smakowa, szeregowanie-zapach). Wykrywanie różnic metodą trójkątową na roztworach i na wybranym produkcie spożywczym. Ustalanie indywidualnych wartości progowych dla kolejnych dwóch smaków. Przykładowe porównanie jakości wybranych produktów spożywczych metodami sensorycznymi. Szkolenie z zakresu wrażliwości sensorycznej cz. III. (metoda duo-trio, pamięć zapachowa). Wyznaczanie progów różnicy smakowej metodą stałego bodźca. Metody skalowania - konstruowanie różnych rodzajów skal. Wykorzystanie metod skalowania w ocenie gotowych produktów spożywczych. Szkolenie z zakresu wrażliwości sensorycznej cz. IV. Metoda średniego błędu. Porównanie smakowości wybranego produktu metodą wielokrotnych porównań. Statystyczna interpretacja wyników. Wskaźnik słoności i stopień ukrycia, porównanie wyników oceny sensorycznej z oznaczeniem chemicznym. Zapoznanie z metodami profilowania (smakowości, tekstury). Korelacje wyników analizy sensorycznej z metodami instrumentalnymi. Omówienie zasad wyboru deskryptorów i konstruowania profilu sensorycznego na wybranych przykładach produktów. Oceny konsumenckie żywności. Metody ankietowe. Metody skali hedonicznej – ocena wybranego produktu.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	ASŻ_U1, ASŻ_U2, ASŻ_U3, ASŻ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Aktywny udział w ćwiczeniach: wykonanie testów szkoleniowych, ocen i zadań sensorycznych (weryfikacja na podstawie sprawozdań); udział w ocenie końcowej - 50%

Literatura:

Podstawowa	Baryłko-Pikielna N., Matuszewska I. 2014 <i>Sensoryczne badania żywności, Podstawy-Metody-Zastosowania</i>. WNPTTŻ, Kraków Fortuna T. (red.) 2018. <i>Podstawy analizy żywności, Skrypt do ćwiczeń AR w Krakowie</i>
Uzupełniająca	Gawęcki J., Baryłko-Pikielna N. (red). 2007. <i>Zmysły a jakość żywności i żywienia</i>, Wyd. Bibl. Olimp. Wiedzy o Żywności (z.. 7), AR, Poznań Normy EN ISO z zakresu: Analiza sensoryczna

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		48	godz.	1,9	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**

praca własna	52	godz.	2,1	ECTS**
--------------	----	-------	-----	--------

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biotechnologiczne aspekty produkcji serów**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu mikrobiologii ogólnej i przemysłowej oraz biochemii

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BAPS_W1	wymagania dotyczące mleka przeznaczonego do produkcji serów oraz rolę i znaczenie dodatków stosowanych w produkcji serowarskiej	BIOT1_W05 BIOT1_W06	RT
BAPS_W2	teoretyczne podstawy produkcji oraz charakterystykę wybranych rodzajów serów podpuszczkowych dojrzewających i twarogowych	BIOT1_W05	RT
BAPS_W3	podstawowe przemiany biochemiczne zachodzące w składnikach mleka podczas produkcji serów i ich wpływ na jakość produktów gotowych	BIOT1_W05 BIOT1_W08	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
BAPS_U1	oznaczyć przydatność technologiczną mleka do produkcji serów oraz moc preparatów enzymatycznych stosowanych w produkcji serowarskiej zgodnie z posiadaną procedurą, zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski	BIOT1_U05 BIOT1_U07	RT
BAPS_U2	wyprodukować w warunkach ćwierćtechnicznych wybrany rodzaj sera zgodnie z posiadaną specyfikacją z użyciem odpowiednich czystych kultur bakterii oraz preparatów enzymatycznych	BIOT1_U07	RT
BAPS_U3	ocenić organoleptycznie i fizykochemicznie wybrane rodzaje serów zgodnie z posiadaną procedurą, zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski	BIOT1_U03 BIOT1_U05	RT
BAPS_U4	pracować w grupie i planować kolejne etapy postępowania	BIOT1_U02	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BAPS_K1	ponoszenia odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania czystych kultur mleczarskich, preparatów enzymatycznych oraz przestrzegania parametrów technologicznych w produkcji serów	BIOT1_K02	RT

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
Tematyka zajęć	Charakterystyka składu, właściwości i przydatności technologicznej mleka do produkcji serów. Rodzaje i charakterystyka dodatków stosowanych w produkcji serowarskiej ze szczególnym uwzględnieniem kultur startowych i preparatów koagulujących.

Klasyfikacja serów. Mechanizm krzepnięcia podpuszczkowego. Podstawy produkcji serów podpuszczkowych dojrzewających.
 Sery świata. Charakterystyka wybranych rodzajów serów dojrzewających wraz z charakterystycznymi etapami ich wytwarzania.
 Mechanizm krzepnięcia kwasowego. Rodzaje, charakterystyka, podstawy produkcji serów twarogowych świeżych i dojrzewających.
 Czynniki wpływające na jakość serów, higiena produkcji serów, wady serów.
 Rzemieślnicza i domowa produkcja serów.
 Biotechnologiczne metody zagospodarowania serwatki.

Realizowane efekty uczenia się	BAPS_W1, BAPS_W2, BAPS_W3,
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Pisemny sprawdzian wiedzy w formie testu jednokrotnego wyboru z jednym pytaniem otwartym. Na ocenę pozytywną należy uzyskać 51% punktów. Udział w końcowej ocenie przedmiotu 50%.</i>

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Ocena przydatności technologicznej mleka do produkcji serów. Oznaczanie mocy preparatów koagulujących. Produkcja w skali ćwierćtechnicznej wybranego rodzaju sera. Ocena organoleptyczna i fizykochemiczna wybranych rodzajów serów.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	BAPS_U1, BAPS_U2, BAPS_U3, BAPS_U4, BAPS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie ćwiczeń na podstawie pisemnych sprawozdań. Na ocenę pozytywną należy uzyskać co najmniej 51% maksymalnej sumy punktów ze wszystkich sprawozdań. Udział w ocenie końcowej przedmiotu 50%.</i>

Literatura:

Podstawowa	Fox P.F., Guinee T.P., Cogan T.M., McSweeney P.L.H. 2017. <i>Fundamentals of cheese science</i> . Wydawnictwo Springer Mleczarstwo. Zagadnienia wybrane T.2. 1997. Red. S. Ziarka. Wydawnictwo UWM Olsztyn Żuraw J, Chojnowski W, Jęsiak Z. 1997. <i>Technologia serów twardych i półtwardych</i> . OW Hoża
Uzupełniająca	Fox P.F., McSweeney P.L.H., Cogan T.M., Guinee T.P. 2004. <i>Cheese. Chemistry, Physics and Microbiology</i> . Vol. 1 I 2. Elsevier Academic Press, Amsterdam-Tokyo Carroll R. 2020. <i>Domowy wyrób serów</i> . Wydawnictwo RM, Warszawa Artykuły naukowe związane z tematyką przedmiotu.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	49	godz.	2	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	51	godz.	2	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biotechnologia w produkcji pasz i żywieniu zwierząt**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowe wiadomości z zakresu genetyki i biologii molekularnej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	Katedra Żywienia Zwierząt i Rybactwa

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BPPZ_W1	procesy biotechnologiczne stosowane w produkcji pasz i dodatków paszowych	BIOT1_W05	RZ
BPPZ_W2	zagadnienia dotyczące stosowania dodatków biotechnologicznych w żywieniu zwierząt	BIOT1_W05	RZ
BPPZ_W3	pasze genetycznie modyfikowane i ich znaczenie w żywieniu zwierząt, a także sposoby wykorzystania organizmów genetycznie modyfikowanych w produkcji biokomponentów i biopreparatów: chemicznych, enzymatycznych i innych	BIOT1_W05	RZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
BPPZ_U1	dobierać odpowiednie dodatki paszowe dla wybranych gatunków zwierząt	BIOT1_U01	RZ
BPPZ_U2	ocenić wpływ stosowania biotechnologicznych dodatków paszowych na zwierzęta poprzez wyliczenie strawności składników pokarmowych oraz wyliczenie relatywnej ekspresji genów	BIOT1_U05 BIOT1_U09	RZ
BPPZ_U3	zaproponować metodę produkcji biokomponentów i biopreparatów: chemicznych, enzymatycznych i innych	BIOT1_U02 BIOT1_U03	RZ
BPPZ_U4	systematycznie dokształcać się i zdobywać wiedzę	BIOT1_U11	RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BPPZ_K1	uznania społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w produkcji pasz i żywieniu zwierząt	BIOT1_K01 BIOT1_K04	RZ
BPPZ_K2	do podejmowania przedsiębiorczych działań w produkcji pasz i żywieniu zwierząt	BIOT1_K03	RZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Biotechnologia w żywieniu zwierząt - definicja biotechnologii i obszary wykorzystania. Dodatki paszowe – definicje, prawo paszowe, podział dodatków. Biotechnologiczne dodatki paszowe stosowane w żywieniu zwierząt (przeżuwaczy, trzody chlewnej, drobiu, koni, owiec, zwierząt towarzyszących, zwierząt laboratoryjnych). Procesy biotechnologiczne w produkcji dodatków paszowych. Nowoczesne dodatki oraz niekonwencjonalne źródła składników pokarmowych stosowanych w żywieniu.
Realizowane efekty uczenia się	BPPZ_W1, BPPZ_W2, BPPZ_W3

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru; na ocenę pozytywną wymagane jest co najmniej 55% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 60%. W przypadku braku zaliczenia drugi termin przeprowadzany jest w formie ustnej.
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	30	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Zapoznanie z dodatkami biotechnologicznymi, uzasadnienie ich stosowania Opracowywanie receptury dodatku o konkretnych właściwościach Wykorzystanie mikroorganizmów w uzyskiwaniu dodatków biotechnologicznych (wpływ i optymalizacja parametrów hodowli: szczep mikroorganizmów, źródło węgla, temperatura, dodatki do hodowli i inne) Ocena wpływu stosowania biotechnologicznych dodatków paszowych na zwierzęta (badanie strawności, badanie ekspresji genów) Projekt własnego dodatku - prezentacje pracy indywidualnej
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BPPZ_W1, BPPZ_U1, BPPZ_U2, BPPZ_U3, BPPZ_U4, BPPZ_K1, BPPZ_K2
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na podstawie oceny z projektu. Udział oceny z zaliczenia ćwiczeń projektowych w ocenie końcowej wynosi 40%.
--	--

Literatura:

Podstawowa	Anglojęzyczne publikacje naukowe wskazane przez prowadzącego zajęcia Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Tom 3. Praca zbiorowa pod red. D. Jamroz. PWN 2015 Kowalski Z.M., Górka P., Flaga J., Barteczko A., Burakowska K., Oprządek J., Zabielski R. 2015. Effect of microencapsulated sodium butyrate in close up diet on performance of dairy cows in early lactation period. J. Dairy Sci. 98:3284–3291
Uzupełniająca	Nutritional genomics. Discovering the Path to Personalized Nutrition. 2006. Kaput J., Rodriguez R. L. Wiley- Interscience; Nutritional genomics. Impact on Health and Disease. 2006. Brigelius-Flohé r., Joost H. G. Wiley- VCH; Wydawnictwa „Biotechnology in the feed industry”(Alltech, USA) Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding (eds R. J. Wallace and A. Chesson), 1995, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, Germany

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	49	godz.	2,0	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	51	godz.	2	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Fermentowane produkty mleczarskie**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu mikrobiologii ogólnej i przemysłowej oraz biochemii

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych
Koordinatorka przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
FPM_W1	wymagania dotyczące mleka przeznaczonego do produkcji mlecznych produktów fermentowanych oraz rolę i znaczenie dodatków stosowanych w ich produkcji	BIOT1_W05 BIOT1_W06	RT
FPM_W2	teoretyczne podstawy produkcji oraz charakterystykę wybranych rodzajów mlecznych produktów fermentowanych oraz możliwości wykorzystania produktów ubocznych przetwórstwa mleka	BIOT1_W05	RT
FPM_W3	podstawowe przemiany biochemiczne zachodzące podczas procesu fermentacji produktów mlecznych	BIOT1_W05 BIOT1_W08	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
FPM_U1	oznaczyć przydatność technologiczną mleka do produkcji wybranych rodzajów mlecznych produktów fermentowanych zgodnie z posiadaną procedurą, zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski	BIOT1_U05 BIOT1_U07	RT
FPM_U2	wyprodukować w warunkach ćwierćtechnicznych wybrane rodzaje fermentowanych produktów mlecznych zgodnie z posiadaną specyfikacją z użyciem odpowiednich kultur starterowych	BIOT1_U07	RT
FPM_U3	ocenić jakość organoleptyczną, mikrobiologiczną i fizykochemiczną wybranych rodzajów mlecznych produktów fermentowanych zgodnie z posiadaną procedurą, zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski	BIOT1_U03 BIOT1_U05	RT
FPM_U4	pracować w grupie i planować kolejne etapy postępowania	BIOT1_U02	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
FPM_K1	ponoszenia odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania czystych kultur mleczarskich oraz przestrzegania parametrów technologicznych w produkcji wybranych rodzajów mlecznych produktów fermentowanych	BIOT1_K02	RT

Treści nauczania:

Wykłady		30	godz.
Tematyka zajęć	Charakterystyka składu, właściwości i przydatności technologicznej mleka do wybranych rodzajów mlecznych produktów fermentowanych. Rodzaje i charakterystyka kultur mikroorganizmów używanych w produkcji wybranych rodzajów mlecznych produktów fermentowanych. Charakterystyka, właściwości odżywcze i prozdrowotne poszczególnych rodzajów mlecznych produktów fermentowanych, takich jak śmietana, mleka fermentowane, fermentowane produkty na bazie serwatki Tradycyjna i przemysłowa produkcja różnych rodzajów mleka fermentowanego, napojów na bazie serwatki, śmietany ukwaszonej, masła. Charakterystyka probiotyków, prebiotyków, postbiotyków i psychobiotyków. Podstawowe przemiany biochemiczne zachodzące podczas procesu fermentacji produktów mlecznych Biotechnologiczne wykorzystanie składników mleka		

Realizowane efekty uczenia się	FPM_W1, FPM_W2, FPM_W3,
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej - test jednokrotnego wyboru. Na ocenę pozytywną należy poprawnie odpowiedzieć na 51% zadanych pytań. Udział w końcowej ocenie przedmiotu 50%.

Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
--------------------------------	--	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Produkcja wybranych rodzajów mleka fermentowanego (np. jogurt, kefir, mleka probiotyczne) Otrzymywanie wybranych artykułów spożywczych na bazie fermentowanych produktów mlecznych Ocena organoleptyczna, mikrobiologiczna i fizykochemiczna wybranych rodzajów mlecznych produktów fermentowanych.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	FPM_U1, FPM_U2, FPM_U3, FPM_U4, FPM_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na ocenę sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń. Na ocenę pozytywną należy uzyskać zaliczenie sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń. Udział w końcowej ocenie przedmiotu 50%.

Literatura:

Podstawowa	Puniya A.K. 2016. (ed.) <i>Fermented Milk and Dairy Products</i> . CRC Press, Boca Raton.
	<i>Mleczarstwo. Technika i technologia</i> . Tetra Pak, Lund 2013.
	Dzwolak W. 2000. <i>Produkcja mlecznych napojów fermentowanych</i> . Biblioteczka Majstra Mleczarskiego. Wydawnictwo "Hoża", Warszawa.
Uzupełniająca	Artykuły naukowe oraz akty prawne związane z tematyką elektywu. STAN 243-2003. <i>Codex Standard for Fermented Milks</i> . Kodeks Żywnościowy FAO/WHO. McSweeney P. L. H., McNamara J. P.(eds.) 2022. <i>Encyclopedia of dairy sciences</i> , Vol.1-4 Elsevier Amsterdam.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		49	godz.	2	ECTS**
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	51	godz.	2	ECTS**

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Mikrobiologia ogólna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo - Ekonomiczny Katedra Mikrobiologii i Biomonitoringu
Koordinatorka przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

MBwOŚ_W1	w zaawansowanym stopniu problematykę związaną z drobnoustrojami wykorzystywanymi w biotechnologii środowiskowej	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RR
MBwOŚ_W2	procesy życiowe drobnoustrojów, a także ich interakcje i zależności w środowisku	BIOT1_W03	RR
MBwOŚ_W3	podstawowe parametry biotechnologiczne prawidłowo prowadzonego procesu biologicznego oczyszczania ścieków	BIOT1_W08 BIOT1_W09	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

MBwOŚ_U1	praktycznie wykorzystywać popularne metody biotechnologiczne stosowane w laboratoriach kontrolno – pomiarowych	BIOT1_U04	RR
MBwOŚ_U2	ocenić zagrożenia i korzyści wynikające z zastosowania biotechnologicznych procesów w różnych obszarach działalności gospodarczej człowieka	BIOT1_U09	RR
MBwOŚ_U3	zinterpretować efektywność procesu biologicznego oczyszczania w oparciu o analizę mikroskopową osadu czynnego, z uwzględnieniem jego morfologii i biocenozy	BIOT1_U05 BIOT1_U08	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

MBwOŚ_K1	tworzenia programów obejmujących ochronę środowiska przed szkodliwym oddziaływaniem różnych czynników zewnętrznych	BIOT1_K01 BIOT1_K02	RR
MBwOŚ_K2	kontrolowania jakości biologicznie oczyszczonych ścieków trafiających do odbiorników wodnych	BIOT1_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do biotechnologii środowiskowej - podstawowe pojęcia Współczesne tendencje w biotechnologii środowiskowej Biologiczna degradacja materii organicznej Wykorzystanie biopreparatów w ochronie środowiska Biopaliwa jako odnawialne źródło energii Produkcja i zagospodarowywanie biogazu Znaczenie bioindykacji w ochronie środowiska Biologiczne metody oczyszczania ścieków		

Realizowane efekty uczenia się	MBwOŚ_W1, MBwOŚ_W2, MBwOŚ_W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru (30% udziału w ocenie końcowej)
Ćwiczenia laboratoryjne	30 godz.

Tematyka zajęć	BHP na zajęciach z biotechnologii środowiska. Podstawowa aparatura stosowana w badaniach biotechnologicznych Podstawowe metody stosowane w badaniach biotechnologicznych Liczenie drobnoustrojów w komorach Morfologia kłaczków osadu czynnego jako wskaźnik jego pracy Organizmy występujące w osadzie czynnym – bakterie właściwe Organizmy nitkowate występujące w osadzie czynnym – osad spęczniały Identyfikacja mikroorganizmów nitkowatych Barwienie polifosforanów w komórkach bakterii osadu czynnego Pierwotniaki występujące w osadzie czynnym - cz.1 Pierwotniaki występujące w osadzie czynnym - cz.2 Zwierzęta tkankowe występujące w osadzie czynnym Pokarmowe zależności organizmów występujących w osadzie czynnym - wyznaczanie grup dominujących Znaczenie wskaźnikowe organizmów występujących w osadzie czynnym Obserwacje makro- i mikroskopowe osadu czynnego Sporządzanie karty biologicznej oceny osadu czynnego - zaliczenie ćwiczeń
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	MBwOŚ_U1, MBwOŚ_U2, MBwOŚ_U3, MBwOŚ_K1, MBwOŚ_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie raportów/sprawozdań z prac laboratoryjnych (70% udziału w ocenie końcowej)

Literatura:

Podstawowa	Klimiuk E., Łebkowska M.: <i>Biotechnologia w ochronie środowiska</i> . PWN, Warszawa Fiałkowska E., Fyda J., Pajdak – Stós A., Wiąckowski K. <i>Osad czynny biologia i analiza mikroskopowa</i> . Oficyna wydawnicza Impuls, Kraków Bazeli M. <i>Mikroorganizmy osadu czynnego</i> . Klucz. Gdańska Fundacja Wody, Gdańsk
Uzupełniająca	Zamorska J., Papciak D.: <i>Wybrane zagadnienia biotechnologii środowiskowej</i> . Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów Miksch K.: <i>Biotechnologia środowiska</i> . Biblioteka Fundacji Ekologicznej, Katowice Buraczewski G. <i>Biotechnologia osadu czynnego</i> . PWN, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.	
	konsultacje	3	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**

praca własna	50	godz.	2,0	ECTS**
--------------	----	-------	-----	--------

)* - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Ochrona środowiska**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej; wiedza z zakresu chemii na poziomie studiów rolniczych/przyrodniczych I stopnia

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
OŚrod_W1	podstawowe pojęcia związane z ochroną środowiska	BIOT1_W01	RR
OŚrod_W2	najważniejsze akty prawne z zakresu ochrony środowiska	BIOT1_W04	RR
OŚrod_W3	zagrożenia dla środowiska wynikające z działalności gospodarczej i bytowej człowieka oraz procesy przeciwdziałające zanieczyszczeniu środowiska służące poprawie stanu poszczególnych elementów środowiska	BIOT1_W09	RR
OŚrod_W4	podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym	BIOT1_W10	RR
OŚrod_W5	wybrane metody analizy instrumentalnej stosowane w ochronie środowiska	BIOT1_W08	RR
UMIĘTNOŚCI - potrafi:			
OŚrod_U1	wykonać analizy przedstawione na zajęciach laboratoryjnych	BIOT1_U02	RR
OŚrod_U2	zinterpretować wyniki analiz laboratoryjnych i ocenić stan elementów środowiska	BIOT1_U05	RR
OŚrod_U3	gospodarować w sposób jak najmniej obciążający środowisko	BIOT1_U03	RR
OŚrod_U4	pracować w zespole (dokonywać rozdziału zadań lub spełniać wyznaczone funkcje)	BIOT1_U02	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
OŚrod_K1	podejmowania działań służących ochronie środowiska	BIOT1_K02	RR

Treści nauczania:

Wykłady	30 godz.
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do ochrony środowiska – aspekty historyczne, podstawowe definicje. Podstawowe akty prawne z zakresu ochrony środowiska – akty prawne obowiązujące w Polsce, porównanie dokumentów obowiązujących w wybranych państwach. Zanieczyszczenie powietrza – charakterystyka atmosfery, źródła i rodzaje zanieczyszczeń powietrza, skutki zanieczyszczeń powietrza (smog, niszczenie warstwy ozonowej, efekt cieplarniany), przeciwdziałanie tym zanieczyszczeniom. Zanieczyszczenie wód – zasoby wodne Polski i ich stan, źródła i rodzaje zanieczyszczeń wody, przeciwdziałanie tym zanieczyszczeniom, charakterystyka procesów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

	Hałas, wibracje, pole elektromagnetyczne – źródła, skutki oddziaływania oraz przeciwdziałanie hałasowi i wibracjom. Zanieczyszczenie światłem - źródła, skutki oddziaływania oraz przeciwdziałanie zanieczyszczeniu światłem. Degradacja gleb – charakterystyka litosfery, przyczyny i rodzaje degradacji gleb, (erozja, zagęszczenie, zasklepienie, ubytek materii organicznej, zasolenie, zanieczyszczenie, utrata różnorodności biologicznej, osuwiska), przeciwdziałanie degradacji gleb. Inne rodzaje zanieczyszczeń środowiska (np.: zanieczyszczenie promieniotwórcze, zanieczyszczenie cieplne, zanieczyszczenie światłem, zanieczyszczenie krajobrazu) – źródła, skutki oddziaływania oraz przeciwdziałanie tym zanieczyszczeniom. Gospodarka odpadami - przepisy prawne dotyczące odpadów, procesy przetwarzania odpadów (odzysk i unieszkodliwianie).
--	---

Realizowane efekty uczenia się	OŚrod_W1, OŚrod_W2, OŚrod_W3
--------------------------------	------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne (pytania zamknięte i otwarte). Udział w ocenie końcowej: 60%.
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	15 godz.
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Zapoznanie się z regulaminem pracowni chemicznej i obowiązującymi przepisami BHP oraz organizacją i tematyką ćwiczeń. Poznanie metod monitoringu jakości powietrza na przykładzie stacji monitoringu powietrza (należącej do Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie); określenie jakości powietrza na podstawie danych monitoringowych. Oznaczenie chemicznego zapotrzebowania na tlen wody metodą redoksymetryczną. Poznanie procesu uzdatniania wody do celów konsumpcyjnych na przykładzie Zakładu Uzdatniania Wody „Rudawa” zarządzanego przez MPWiK S.A. w Krakowie; oznaczanie wybranych właściwości wody pitnej. Poznanie procesu oczyszczania ścieków na przykładzie Oczyszczalni Ścieków „Płaszów” zarządzanej przez MPWiK S.A. w Krakowie; oznaczanie zawartości fosforu w wodzie/ściekach. Oznaczenie zawartości azotu azotanowego(V) w warzywach metodą kolorymetryczną. Oznaczenie zawartości dostępnych form metali ciężkich w glebach i odpadowych materiałach organicznych. Oznaczenie zasolenia gleby i materiałów organicznych metodą konduktometryczną. Zapoznanie się z budową i sposobem eksploatacji składowiska odpadów komunalnych oraz funkcjonowaniem kompostowni odpadów zielonych i sortowni odpadów na przykładzie zakładu eksploatowanego przez MPO Spółka z o.o. w Krakowie; oszacowanie wielkości emisji metanu ze składowiska odpadów komunalnych.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	OŚrod_W4, OŚrod_W5, OŚrod_U1, OŚrod_U2, OŚrod_U3, OŚrod_U4, OŚrod_K1
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdania pisemne przygotowywane w trakcie zajęć, w zespołach 2- lub 3-osobowych; oceniana będzie poprawność obliczeń, interpretacji wyników i formułowania wniosków; ocena podsumowująca obliczana jest na podstawie sumy punktów otrzymanych za przygotowanie poszczególnych sprawozdań (5 sprawozdań, każde ocenione na maksymalnie 1 pkt.); jeśli suma punktów jest mniejsza od 3,0, student przystępuje do pisemnego kolokwium zaliczeniowego. Udział w ocenie końcowej: 40%.
--	--

Literatura:

Podstawowa	Aktualne akty prawa polskiego oraz organów Unii Europejskiej dotyczące ochrony środowiska VanLoon G.W., Duffy S.J. 2008. <i>Chemia środowiska</i>. PWN, Warszawa Rosik-Dulewska Cz. 2019. <i>Podstawy gospodarki odpadami</i>. PWN, Warszawa
Uzupełniająca	Aktualny rocznik statystyczny z zakresu ochrony środowiska opublikowany przez Główny Urząd Statystyczny (GUS, Warszawa) Dane statystyczne z zakresu ochrony środowiska publikowane na stronie internetowej Europejskiego Urzędu Statystycznego

Struktura efektów uczenia się:			
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**		
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**		
Struktura aktywności studenta:					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS**
w tym:	wyklady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		50	godz.	2,0	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Podstawy anatomii funkcjonalnej zwierząt i człowieka**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Rozrodu, Anatomii i Genomiki Zwierząt
Koordinador przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PAF_W1	tkanki, narządy i układy anatomiczne ptaków i ssaków (w tym człowieka)	BIOT1_W02 BIOT1_W03	RZ
PAF_W2	zależności pomiędzy anatomiczną budową oraz funkcją narządów i układów	BIOT1_W03	RZ
PAF_W3	różnice w budowie anatomicznej zwierząt przydatne w badaniach eksperymentalnych	BIOT1_W03	RZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PAF_U1	określić zależności pomiędzy budową anatomiczną a funkcją organizmu zwierzęcego	BIOT1_U08	RZ
PAF_U2	oceniać budowę anatomiczną poszczególnych narządów i układów organizmu zwierzęcego	BIOT1_U08	RZ
PAF_U3	wykorzystać znajomość budowy i funkcji organizmu zwierzęcego w pozyskiwaniu i postępowaniu z materiałem biologicznym pochodzenia zwierzęcego	BIOT1_U05	RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PAF_K1	zachowywania zasad bezpieczeństwa oraz działania zespołowego w pracy laboratoryjnej z materiałem zwierzęcym	BIOT1_K02	RZ
PAF_K2	wykazania wrażliwości na los zwierząt i środowisko naturalne	BIOT1_K04	RZ

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do przedmiotu z podaniem literatury. Zasady orientacji przestrzennej w organizmie zwierzęcia i człowieka. Opis części i okolic ciała zwierząt i człowieka. Splanchnologia. Układ pokarmowy. Zależność budowy narządów układu trawiennego od rodzaju pokarmu. Budowa i topografia narządów trawiennych zwierząt i człowieka Budowa i topografia narządów moczowych i płciowych samców i samic; błony płodowe i łożysko. Układ naczyniowy (krwionośny i limfatyczny) Układ nerwowy i narządy zmysłów. Układ wewnętrzwydzielniczy. Układ powłokowy - skóra i jej wytwory.		
Realizowane efekty uczenia się	PAF_W1-3, PAF_K2		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne (test jednokrotnego wyboru). Dla uzyskania zaliczenia należy zdobyć minimum 50% punktów. Ocena z zaliczenia wykładów stanowi 60% oceny końcowej.
Ćwiczenia laboratoryjne	
	30 godz.
Tematyka zajęć	Budowa aparatu ruchu z uwzględnieniem osteologii i artrologii ssaków i człowieka Osteologia: kośćciec osiowy i kończyn człowieka oraz drobnych ssaków . Miologia ogólna zwierząt hodowlanych i człowieka. Narządy pomocnicze mięśni. Układ oddechowy ssaków Budowa i topografia układu pokarmowego z uwzględnieniem zróżnicowania gatunkowego. Układ naczyniowy. Budowa i topografia narządów moczowo - płciowych samców i samic Narządy palcowe, włosy, opuszki, gruczoły mlekowe Egzenteracja ssaka Egzenteracja ptaka
Realizowane efekty uczenia się	PAF_U1-3, PAF_K1-2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Na ocenę pozytywną należy zaliczyć kolokwia zaliczeniowe; udział oceny z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych w ocenie końcowej wynosi 40%.

Literatura:

Podstawowa	Przespolewska H. i wsp. 2014. Podstawy anatomii zwierząt domowych. Wieś jutra, Warszawa Suder E., Brużewicz Sz. 2012. Anatomia człowieka. Podręcznik i atlas dla studentów licencjatów medycznych. Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław
Uzupełniająca	Krysiak K., i wsp., 2001-2004. Anatomia zwierząt tom I-III, PWN, Warszawa Vigue-Martin J., 2012 Atlas budowy ludzkiego ciała. Wyd. Olesiejuk, Ożarów Mazowiecki

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	50	godz.	2,0	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Podstawy technologii bioreaktorowej**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z biochemii

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii
Koordinador przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

BIR_W01	potrzebę stosowania rozwiązań bioreaktorowych w praktyce przemysłowej	BIOT1_W05	RT
BIR_W02	różnice pomiędzy szybkością procesu a szybkością reakcji	BIOT1_W05	RT
BIR_W03	podstawowe struktury hydrodynamiczne stosowane w reaktorach i bioreaktorach	BIOT1_W05	RT
BIR_W04	podstawowe rozwiązania konstrukcyjne bioreaktorów	BIOT1_W05	RT
BIR_W05	podstawy dynamiki bioreaktorów	BIOT1_W05	RT

UMIĘTNOŚCI - potrafi:

BIR_U01	identyfikować typy reakcji biochemicznych i dobrać odpowiednie równanie kinetyczne	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U07 BIOT1_U10	RT
BIR_U02	określić rodzaj oporów transportu masy występujących w procesach realizowanych w bioreaktorach	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U07 BIOT1_U10	RT
BIR_U03	sformułować bilans masy dla reaktora okresowego i CSTR	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U07 BIOT1_U10	RT
BIR_U04	dobrać rozwiązanie konstrukcyjne bioreaktora	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U07 BIOT1_U10	RT
BIR_U05	pracować w małym zespole	BIOT1_U02	RT

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

BIR_K01	przygotowania krótkiego raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych	BIOT1_K02	RT
---------	---	-----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.		
Tematyka zajęć	Elementy stechiometrii reakcji biochemicznych, kinetyka reakcji enzymatycznych, modele wzrostu biomasy Reaktory dla reakcji biochemicznych i hodowli mikroorganizmów Bilans masy bioreaktora		

	Analiza poszczególnych typów bioreaktorów - zagadnienia hydrodynamiczne Zagadnienia dynamiki procesów biochemicznych Właściwości statyczne i dynamiczne bioreaktorów
--	--

Realizowane efekty uczenia się	BIR_W1-W5
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Przygotowanie opracowania na zadany temat dotyczący zagadnień bioreaktorowych (50% udziału w ocenie końcowej)

Ćwiczenia laboratoryjne	30	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Synteza nośników polimerowych do immobilizacji enzymów – amylolitycznych lub pektolitycznych Synteza i formowanie żelowych nośników do immobilizacji mikroorganizmów – drożdży Badanie reaktora okresowego i przepływowego do hydrolizy skrobi – analiza warunków procesowych Badanie oporów transportu masy w kolumnie pakowanej, na przykładzie nośnika żelowego z zawieszonymi mikroorganizmami
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BIR_U1-U5, BIR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdania z ćwiczeń (50% udziału w ocenie końcowej)

Literatura

Podstawowa	S. Ledakowicz, <i>Inżynieria biochemiczna</i> , WNT, Warszawa, 2018; B. Tabiś, <i>Zasady reaktorów inżynierii reaktorów chemicznych</i> , WNT, Warszawa, 1999; J. Szarawara, J. Skrzypek, A. Gawdzik, <i>Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych</i> , WNT, Warszawa, 1991
Uzupełniająca	Publikacje naukowe dotyczące zagadnień: immobilizacji enzymów i mikroorganizmów oraz budowy reaktorów i bioreaktorów.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	49	godz.	2,0	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	51	godz.	2,0	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Surowce kosmetyczne**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający – fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawy chemii

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordynator przedmiotu	Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
SuKos_W1	podstawową budowę skóry i naskórka oraz naturalne systemy utrzymania wody w skórze oraz związki nawilżające wykorzystywane w kosmetykach.	BIOT1_W07	RR
SuKos_W2	międzynarodowe nazewnictwo składników kosmetyków (<i>International Nomenclature of Cosmetic Ingredients, INCI</i>).	BIOT1_W07	RR
SuKos_W3	właściwości podstawowych surowców kosmetycznych.	BIOT1_W07	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
SuKos_U1	poprawnie odczytywać surowce wchodzące w skład receptury preparatów kosmetycznych oraz wyjaśniać funkcje i właściwości poszczególnych składników receptur.	BIOT1_U07	RR
SuKos_U2	wymienić użyteczne mikroorganizmy w przemyśle kosmetycznym.	BIOT1_U07	RR
SuKos_U3	współpracować w ramach małego zespołu.	BIOT1_U06	RR, PB
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
SuKos_K1	uzupełniania i uaktualniania wiedzy dotyczącej surowców kosmetycznych.	BIOT1_K01	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Podstawowe zagadnienia z budowy skóry i naskórka, istota nawilżania i naturalne układy zatrzymania wody w skórze. Nawilżanie i związki nawilżające wykorzystywane w preparatach kosmetycznych. Proces przenikania przez skórę substancji kosmetycznych. Międzynarodowe nazewnictwo składników kosmetyków (<i>International Nomenclature of Cosmetic Ingredients, INCI</i>). Podstawowe formy kosmetyczne (roztwory, emulsje, piany, aerozole, zawiesiny, kosmetyki stałe i sypkie). Budowa, podział, właściwości oraz działanie kosmetyczne podstawowych surowców kosmetycznych. Surowce kosmetyczne wytwarzane biotechnologicznie. Substancje biologicznie czynne stosowane w kosmetykach.
Realizowane efekty uczenia się	SuKos_W1-W4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Praca pisemna (60% udziału w ocenie końcowej)
Cwiczenia laboratoryjne	30 godz.
	Nomenklatura surowców kosmetycznych.

Tematyka zajęć	Badanie podstawowych właściwości fizykochemicznych wybranych surowców kosmetycznych. Otrzymywanie surowców kosmetycznych i półproduktów. Wody aromatyczne, napary, odvary, maceraty, nalewki. Otrzymywanie nowych surowców kosmetycznych. Otrzymywanie wybranych olejków eterycznych i hydrolatów jako składników kosmetycznych. Otrzymywanie wybranych ekstraktów roślinnych wykorzystywanych jako surowce kosmetyczne. Emulsja jako podstawowa forma fizykochemiczna wielu preparatów kosmetycznych. Surowce kosmetyczne wchodzące w skład emulsji. Piany – ocena zdolności pianotwórczej płynnych preparatów kosmetycznych oraz czystych surowców. Oznaczanie d-pantenolu w kosmetykach metodą spektrofotometryczną. Oznaczanie wskaźnika pęcznienia surowców z grupy polisacharydów śluzowych. Otrzymywanie roztworów micelarnych. Wyznaczanie krytycznego stężenia miceli (critical micelle concentration, CMC) metodą tensjometryczną i konduktometryczną.
Realizowane efekty uczenia się	SuKos_U1-U3, SuKos_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Praca pisemna (40% udziału w ocenie końcowej).

Literatura:

Podstawowa	Molski Marcin. <i>Chemia Piękna Tom 1 i 2</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN. 2021. Sionkowska A. <i>Chemia kosmetyczna - wybrane zagadnienia</i>. UMK. 2019
Uzupełniająca	<i>International Journal of Cosmetic Science</i>. Jabłońska-Trypuć A., Czerpak R. 2008. <i>Surowce kosmetyczne i ich składniki</i>. MedPharm Polska. Wrocław. <i>Polish Journal of Cosmetology</i>.

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,5	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.	
	konsultacje	2	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	50	godz.	2,0	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Zjawiska fizyczne w produkcji żywności**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający – fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z chemii ogólnej i organicznej, wiedza z przedmiotu inżynieria bioprosesowa

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	5
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordynator przedmiotu	Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
FizPro_W1	procesy fizyczne: mechaniczne, cieplne i dyfuzyjne towarzyszące produkcji żywności	BIOT1_W01 BIOT1_W05 BIOT1_W08 BIOT1_W11	RR, RT
FizPro_W2	zasady doboru parametrów procesowych w kształtowaniu właściwości strukturalnych wybranych produktów spożywczych	BIOT1_W01 BIOT1_W05 BIOT1_W08 BIOT1_W11	RR, RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
FizPro_U1	przeprowadzić doświadczenie i wyznaczyć na podstawie jego wyników podstawowe parametry procesowe wpływające na jakość wybranych produktów spożywczych	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U05 BIOT1_U10	RR, RT
FizPro_U2	wykorzystać dane literaturowe do interpretacji wyników własnych doświadczeń.	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U05 BIOT1_U10	RR, RT
FizPro_U3	przygotować dokumentację (sprawozdanie) wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego i projektu	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U05 BIOT1_U10	RR, RT
FizPro_U4	pracować w zespole przy realizacji doświadczenia	BIOT1_U02	RR, RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
FizPro_K1	wyboru priorytetów służących realizacji określonych celów i/lub zadań	BIOT1_K01	RR, RT

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Procesy mechaniczne, ciepłone i dyfuzyjne w produkcji żywności i ich podstawowe parametry fizyczne. Rola polisacharydów i białek w kształtowaniu właściwości strukturalnych wielofazowych produktów spożywczych. Krótka charakterystyka właściwości reologicznych i powierzchniowych oraz ich rola w kształtowaniu cech wielofazowych produktów spożywczych (produkty na bazie roztworów koloidalnych, pian, emulsji).		
	Operacje mechaniczne w ujęciu inżynierskim. Płynięcie produktów spożywczych zawierających polisacharydy, w tym produktów o charakterze układów wielofazowych: lepkość, granica płynięcia, wpływ temperatury na właściwości. Podstawy fizykochemiczne druku żywności 3D – właściwości reologiczne filamentu. Zjawisko lepkosprężystości, podatność na płynięcie.		
	Operacje mieszania w ujęciu inżynierskim: homogenizacja i wytwarzanie układów wielofazowych: piany, emulsje, ciasta płynne i półstałe. Wykorzystanie znajomości właściwości reologicznych układów wielofazowych do planowania operacji mieszania; wpływ parametrów procesowych (czas, temperatura, liczba obrotów) na stabilność produktów spożywczych. Przeciwdziałanie separacji faz (synergie), stabilizacja. Rola emulgatorów w stabilizacji pian i emulsji. Lepkościowe i powierzchniowe mechanizmy stabilizacji pian i emulsji.		
	Operacje ciepłone: konwekcja, przewodzenie, promieniowanie. Współczynnik przewodzenia ciepła. Przemiany fazowe zachodzące podczas ogrzewania (gotowanie, pieczenie, smażenie) i chłodzenia półproduktów i produktów spożywczych, zmiana współczynników przewodzenia produktów poddawanych ogrzewaniu lub chłodzeniu w kontekście czasu i szybkości zmian temperatury. Wpływ geometrii (kształt, wymiary) półproduktów poddawanych operacjom cieplnym na właściwości produktu gotowego.		
	Operacje dyfuzyjne: zdolność do chłonięcia i zatrzymania wody w ujęciu ilościowym. Żelowanie w produktach spożywczych w warunkach okresowych i ciągłych.		
Realizowane efekty uczenia się	<i>FizPro_W1-W2</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Sprawdzian wiedzy z pytaniami testowymi i otwartymi (50% udziału w ocenie końcowej)</i>		
Ćwiczenia laboratoryjne		30	godz.
Tematyka zajęć	Pojęcie konsystencji, lepkości i gęstości na przykładzie wybranych półproduktów spożywczych (m. in. woda, olej, białko jaja, ekstrakt z siemienia lnianego, pulpa pomidorowa, pulpa jabłkowa). Porównanie lepkości wybranych półproduktów na podstawie pomiaru czasu wypływu swobodnego i wymuszonego z dysz dozowniczych o różnych średnicach. Badanie wpływu temperatury oraz czasu na płynięcie. Badanie wpływu lepkości na efektywność mieszania z wykorzystaniem mieszadeł o różnej geometrii.		
	Właściwości reologiczne filamentów do druku 3D żywności: rozrzedzanie i zagęszczanie ścinaniem. Porównanie lepkości wybranych półproduktów na podstawie pomiaru czasu wypływu swobodnego i wymuszonego z dysz dozowniczych o różnych średnicach. Wpływ szybkości ścinania, czasu i temperatury na zmiany tych właściwości. Wyznaczenie doświadczalne zależności lepkości od warunków przepływu.		
	Właściwości lepkosprężyste ciast. Miesienie jako operacja mechaniczna. Badanie wpływu warunków miesienia (m.in. czasu) na właściwości lepkosprężyste. Ciasto miesione optymalnie, przemiesione i niedomiesione. Wpływ temperatury na podatność na płynięcie i zdolność do utrzymania kształtu.		
	Operacja mieszania: homogenizacja i wytwarzanie układów wielofazowych takich jak piany i emulsje. Badanie mechanizmu lepkościowego i powierzchniowego na stabilność pian i emulsji: wykorzystanie naturalnych stabilizatorów (m.in. pektyny, ekstrakty śluzów roślinnych) i substancji powierzchniowo czynnych (wybrane białka zwierzęce i roślinne) do przeciwdziałania synergie w produkcie gotowym.		
	Operacja mieszania: homogenizacja i wytwarzanie układów wielofazowych takich jak piany i emulsje. Badanie wpływu konsystencji, składu, czasu i liczby obrotów elementu mieszającego na zjawisko rozwarstwienia pian i emulsji. Badanie metodami optycznymi wielkości pęcherzy gazu w pianie i kropel w emulsji.		

Ciśnienie osmotyczne i badanie zdolności do zatrzymania wody w procesie membranowym w reżimie okresowym. Wpływ czasu i stężenia na zdolność do chłonięcia wody przez wybrane półprodukty spożywcze (m.in. żele pektynowe, słuzy roślinne) w ujęciu ilościowym.

Badanie żelowania jonotropowego w warunkach okresowych: dyfuzja jonów Ca^{2+} do roztworu pektyn, wpływ czasu i stężenia pektyn na twardość żelu. Wpływ geometrii żelu pektynowego na szybkość chłonięcia wody – wykorzystanie metody wagowej. Zjawisko wodochłonności w ujęciu ilościowym.

Wytwarzanie kapsułek pektynowych w procesie ciągłego żelowania jonotropowego. Badanie wpływu czasu i natężenia przepływu roztworu pektyn na wydajność procesu i właściwości mechaniczne kapsułek żelowych. Opis procesu żelowania w ujęciu ilościowym.

Realizowane efekty uczenia się	<i>FizPro_U1-U4, FizPro_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Indywidualne zaliczenie sprawozdań z prac laboratoryjnych (50% udziału w ocenie końcowej)</i>

Literatura

Podstawowa	<i>Materiały własne prowadzącego wykłady udostępnione w postaci plików pdf</i> <i>Instrukcje do ćwiczeń w formacie pdf przygotowane przez prowadzących zajęcia laboratoryjne</i>
Uzupełniająca	<i>P. Lewicki, Inżynieria i aparatura przemysłu spożywczego, WNT 1999</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		49	godz.	2,0	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		51	godz.	2,0	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Azot w roślinie, środowisku i żywności**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Fizjologia roślin

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
Azot_W1	procesy fizjologiczno-biochemiczne związane z przemianami azotu w glebie i roślinie (na poziomie komórki i całej rośliny)	BIOT1_W01	RR
Azot_W2	wzajemne relacje między organizmami żywymi w środowisku i ich wpływ na parametry jakościowe plonu	BIOT1_W03	RR
Azot_W3	rolę bioróżnorodności w poprawie jakości życia człowieka, wpływ działalności rolniczej na kształtowanie środowiska naturalnego	BIOT1_W09	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
Azot_U1	wyszukać i analizować informacje dotyczące zagadnień agro-biotechnologicznych, wyjaśnić zjawiska, wpływające na jakość plonu użytkowego, a także na zmiany stanu środowiska naturalnego, będące efektem działalności człowieka	BIOT1_U01	RR
Azot_U2	wykonać pomiary parametrów biochemiczno-fizjologicznych w materiale roślinnym przy użyciu nowoczesnych technik analitycznych	BIOT1_U08	RR
Azot_U3	pracować w zespole i indywidualnie, planując i wykonując zadania badawcze	BIOT1_U02	RR
Azot_U4	prawidłowo interpretować wyniki samodzielnie przeprowadzonych eksperymentów	BIOT1_U05	RR
Azot_U5	odpowiedzialnie współpracować w ramach małego zespołu	BIOT1_U02	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
Azot_K1	prezentowania ryzyka i oceny skutków działalności człowieka w zakresie wpływu na zawartość i przemiany azotu w glebie i roślinach	BIOT1_K02	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Azot, jako pierwiastek wybitnie plonotwórczy wyzwaniem dla biotechnologa; źródła azotu dla roślin; przemiany azotu w glebie; relacje symbiotyczne roślin z mikroorganizmami ułatwiającymi przyswajanie N Metabolizm N w roślinach: mechanizm i regulacja pobierania formy azotanowej i amonowej azotu przez korzenie oraz alokacja w roślinie (ze szczególnym uwzględnieniem regulacji genetycznej u <i>Arabidopsis</i>); mechanizm działania i regulacja aktywności reduktazy azotanowej i azotynowej na poziomie transkrypcji i post-translacji; asymilacja formy amonowej azotu; udział reduktazy azotanowej w badaniach biotechnologicznych, przemiany mocznika w komórkach roślinnych - aktywność ureazy i dehydrogenaz; powiązanie metabolizmu N i C

Związki azotowe w komórkach roślinnych: tlenek azotu – synteza i funkcje w roślinach
Azotany a bezpieczeństwo żywności

Realizowane efekty uczenia się	Azot_W1, Azot_W2, Azot_W3, Azot_U1, Azot_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test z pytaniami wielokrotnego wyboru i otwartymi. Udział w ocenie końcowej: 50%
Ćwiczenia laboratoryjne	
15 godz.	
Tematyka zajęć	Różne formy azotu w glebie i pożywkach – instrumentalne metody analizy zawartości.
	Związki azotowe w roślinach – analiza zawartości azotanów, białka, wolnych aminokwasów w ekstraktach z roślin pozyskanych w kulturach in vitro.
	Analiza aktywności reduktazy azotanowej pod wpływem czynników wewnętrznych i zewnętrznych u roślin
Realizowane efekty uczenia się	Azot_U1, Azot_U2, Azot_U3, Azot_U4, Azot_U5, Azot_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na podstawie indywidualnych sprawozdań z wykonanych analiz, obliczeń oraz interpretacji wyników. Udział w ocenie końcowej: 50%

Literatura:

Podstawowa	Szmidt-Jaworska A., Kopcewicz J. Fizjologia roślin, Wyd. PWN, Warszawa, 2020 Artykuły naukowe dostępne on-line w bazach bibliotecznych na temat metabolizmu azotu (wskazane przez prowadzącego)
Uzupełniająca	Grzebisz W. Nawożenie roślin uprawnych. Tom 1 i 2. PWRiL, Poznań, 2008 Oryginalne prace naukowe dostępne w Katedrze Botaniki, Fizjologii Roślin i Ochrony Roślin oraz w Zakładzie Żywienia Roślin KBRiB

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	33	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	42	godz.	1,7	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biologiczne bazy danych**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie modułu zajęć Genetyka ogólna, Biologia molekularna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BBD_W1	podstawowe bazy danych związane z biologią i medycyną	BIOT1_W02	RR
BBD_W2	zasady wyszukiwania informacji w biologicznych bazach danych	BIOT1_W02	RR
BBD_W3	ograniczenia techniczne wynikające z oprogramowania w przeszukiwaniu baz danych	BIOT1_W02	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
BBD_U1	efektywnie szukać niezbędnych informacji do rozwiązywania problemów biologicznych	BIOT1_U01	RR
BBD_U2	przedstawić w formie pisemnej lub ustnej wyniki z przeszukiwań baz danych	BIOT1_U05 BIOT1_U10	RR
BBD_U3	systematycznie dokształcać się w zakresie nowych osiągnięć i nowych technologii	BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BBD_K1	formułowania obiektywnych opinii na podstawie informacji otrzymanych z przeszukiwania biologicznych baz danych	BIOT1_K01	RR

Treści nauczania:

Wykłady	10	godz.
Tematyka zajęć	Biologiczne bazy danych - historia a stan dzisiejszy Struktura rekordów w biologicznych bazach danych Bazy sekwencji nukleotydowych i genomowych Bazy genów człowieka, chorób i polimorfizmów DNA Bazy sekwencji białkowych, ścieżek metabolicznych i sygnałowych.	
Realizowane efekty uczenia się	BBD_W1, BBD_W2, BBD_W3, BBD_U3, BBD_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru (30% udziału w ocenie końcowej)	

Ćwiczenia laboratoryjne		20	godz.
Tematyka zajęć	Gromadzenie informacji biologicznej (NCBI, EBI), przeszukiwanie biologicznych baz danych, struktura rekordów		
	Eksploracja baz genomicznych		
	Analiza profili proteomicznych		
	Eksploracja baz szlaków biologicznych, metabolicznych, interakcji		
Realizowane efekty uczenia się	BBD_U1, BBD_U2, BBD_U3, BBD_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Rozwiązanie zadania problemowego, demonstracja praktycznych umiejętności (70% udziału w ocenie końcowej)		

Literatura:

Podstawowa	Byron K, Herbert K.G, Wang J.T.L. 2020. <i>Bioinformatics Database Systems</i> . CRC Press
	<i>Materiały udostępniane przez prowadzącego zajęcia</i>
Uzupełniająca	<i>Aktualne publikacje naukowe z zakresu biologicznych baz danych</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,5	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		35	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	10	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	20	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		40	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biotechnologiczne podstawy produkcji pieczywa**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii i chemii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordinatorka przedmiotu	Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BPPP_W1	podstawowe właściwości ziaren zbóż, ich skład chemiczny oraz ich zanieczyszczenia mikrobiologiczne	BIOT1_W01 BIOT1_W05	RT
BPPP_W2	teoretyczne podstawy produkcji pieczywa w tym pieczywa bezglutenowego, stosowania kultur starterowych oraz dozwolonych substancji dodatkowych	BIOT1_W05 BIOT1_W06	RT
BPPP_W3	przemiany jakim ulegają składniki ziarna zbóż w czasie procesów technologicznych, rolę glutenu w tworzeniu struktury ciasta	BIOT1_W05	RT
BPPP_W4	metody oceny jakości sensorycznej i fizykochemicznej produktów i półproduktów piekarskich	BIOT1_W08	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
BPPP_U1	odpowiednio dobrać recepturę w tym dozwolone substancje dodatkowe w celu optymalizacji procesów technologicznych	BIOT1_U03 BIOT1_U07	RT
BPPP_U2	zaplanować i wykonać badania wartości wypiekowej mąki	BIOT1_U02 BIOT1_U05	RT
BPPP_U3	dobrać odpowiedni sposób fermentacji do wytworzenia zakwasów z różnych mąk w tym bezglutenowych, przy użyciu odpowiednich kultur starterowych	BIOT1_U03 BIOT1_U07	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BPPP_K1	podejmowania przedsiębiorczych działań w produkcji pieczywa	BIOT1_K03	RT
BPPP_K2	odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w produkcji pieczywa	BIOT1_K04	RT

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Budowa anatomiczna i morfologiczna ziarna zbóż i ich skład chemiczny Rola białka glutenowego w tworzeniu struktury ciasta chlebowego i możliwości jego zastąpienia w produktach bezglutenowych Polisacharydy ziarna zbóż (budowa, przemiany w czasie procesów technologicznych) Enzymy i inne substancje dodatkowe wpływające na wartość wypiekową mąki Procesy fermentacyjne wykorzystywane w technologii przetwórstwa zbóż
Realizowane efekty uczenia się	BPPP_W1-W4

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru (50 % udziału w ocenie końcowej przedmiotu), minimum 50% prawidłowych odpowiedzi
Ćwiczenia laboratoryjne	
	15 godz.
Tematyka zajęć	Zastosowanie kultur starterowych do produkcji zakwasów Czynniki wpływające na jakość ciasta pszennego i bezglutenowego w czasie jego sporządzania Aktywność enzymatyczna mąk i możliwości jej modyfikacji
Realizowane efekty uczenia się	BPPP_U1-U4, BPPP_K1-K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian z pytaniami otwartymi (35 % udziału w ocenie końcowej przedmiotu), minimum 50% prawidłowych odpowiedzi, ocena pracy studenta w trakcie wykonywania badań laboratoryjnych (zaangażowanie, sposób przeprowadzania badań, wprowadzanie rozwiązań korygujących; 15% w ocenie końcowej)

Literatura:

Podstawowa	Gawęcki J., Obuchowski W. 2016. Produkty zbożowe. Technologia i rola w żywieniu człowieka, Wyd. UP w Poznaniu Miguel, A. M., Martins-Meyer, T. S., Figueiredo, E. V. D. C., Lobo, B. W. P., & Dellamora-Ortiz, G. M. (2013). Enzymes in bakery: current and future trends. Food industry, 278-321 Ambroziak Z. 2010. Produkcja piekarsko-ciastkarska, część 1 i 2. WSzIP, Warszawa
Uzupełniająca	Jędrzejczyk, H., & Hoffmann, M. (2005). Substancje polepszające jakość pieczywa część i substancje dodatkowe dozwolone i enzymy. Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego, 15, 74-79 Gąsiorowski H. (red.) 2004. Pszenica, chemia i technologia, PWRiL, Poznań Elke K. Arendt and Fabio Dal Bello (2008). Gluten-Free Cereal Products and Beverages. Elsevier 2008

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	3,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	32	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	43	godz.	1,7	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawano z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Elementy analizy bioinformatycznej**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie modułu zajęć Genetyka ogólna, Biologia molekularna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
EAB_W1	problematykę badawczą w obszarze genomiki strukturalnej związaną z wariantami strukturalnymi (SV)	BIOT1_W02	RR
EAB_W2	strategie identyfikacji polimorfizmów pojedynczych nukleotydów (SNP) i znaczenie ich identyfikacji	BIOT1_W02	RR
EAB_W3	problematykę badawczą związaną z profilowaniem ekspresji genów	BIOT1_W02	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
EAB_U1	stosować podstawowe narzędzia bioinformatyczne do analizy sekwencji DNA RNA	BIOT1_U01 BIOT1_U10	RR
EAB_U2	interpretować wyniki analiz bioinformatycznych	BIOT1_U05	RR
EAB_U3	wykorzystywać zasoby internetowe online	BIOT1_U01	RR
EAB_U4	dokształcać się i doskonalić w zakresie bioinformatyki i genomiki	BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
EAB_K1	formułowania obiektywnych opinii na podstawie wyników analizy bioinformatycznej	BIOT1_K01	RR

Treści nauczania:

Wykłady	9 godz.
Tematyka zajęć	Warianty strukturalne (SV) - sposoby identyfikacji i ich znaczenie Identyfikacja polimorfizmów pojedynczych nukleotydów (SNP) Profilowanie ekspresji genów i znaczenie praktyczne
Realizowane efekty uczenia się	EAB_W1, EAB_W2, EAB_W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru (30% udziału w ocenie końcowej)

Ćwiczenia laboratoryjne		21	godz.
Tematyka zajęć	Identyfikacja wariantów strukturalnych (SV)		
	Identyfikacja polimorfizmów pojedynczych nukleotydów (SNP)		
	Profilowanie ekspresji genów w oparciu o dane sekwencyjne (NGS)		
Realizowane efekty uczenia się	EAB_U1, EAB_U2, EAB_U3; EAB_U4, EAB_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Rozwiązanie zadania problemowego, demonstracja praktycznych umiejętności (70% udziału w ocenie końcowej)		

Literatura:

Podstawowa	Brown T.A. 2019. <i>Genomy</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
Uzupełniająca	Artykuły naukowe publikowane na łamach czasopism z grupy Nature

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		36	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	9	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	21	godz.		
	konsultacje	4	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		41	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Ekologia i metagenomika mikroorganizmów**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Mikrobiologia ogólna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Mikrobiologii i Biomonitoringu
Koordinators przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
EIMM_W1	najważniejsze procesy i zależności zachodzące w środowisku naturalnym z udziałem mikroorganizmów	BIOT1_W01 BIOT1_W04	RR
EIMM_W2	znaczenie drobnoustrojów w ochronie środowiska naturalnego	BIOT1_W03	RR
EIMM_W3	znaczenie drobnoustrojów w rewitalizacji zdegradowanego środowiska naturalnego.	BIOT1_W06	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
EIMM_U1	zinterpretować i wykorzystać wiedzę z zakresu ekologii drobnoustrojów do celów praktycznego ich wykorzystania w życiu codziennym.	BIOT1_U01	RR
EIMM_U2	ocenić zagrożenia i objaśnić korzyści płynące ze znajomości podstawowych praw ekologicznych dotyczących drobnoustrojów mających wpływ na życie roślin, zwierząt i ludzi.	BIOT1_U05	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
EIMM_K1	uwzględniania wiedzy z zakresu ekologii drobnoustrojów w zrównoważonym rolnictwie i zachowaniu bioróżnorodności gatunkowej na Ziemi.	BIOT1_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Historia i znaczenie badań nad występowaniem mikroorganizmów w różnych środowiskach naturalnych. Przenoszenie informacji między gatunkami, horyzontalny transfer genów. Zasiedlanie różnych ekosystemów. Zakres tolerancji, czynniki ograniczające. Współzależność międzygatunkowa. Symbioza, komensalizm, amensalizm, pasożytnictwo. Wpływ mikroorganizmów na zwierzęta i rośliny. Pojęcie metagenomiki. Hodowalne i niehodowalne mikroorganizmy środowiskowe. Systematyka prokariotów i mikroorganizmów środowiskowych w oparciu o sekwencję genów 16S i 18S rRNA. Znaczenie badań ekologicznych i metagenomicznych w rozwoju nauk o środowisku.		
Realizowane efekty uczenia się	EIMM_W1, EIMM_W2, EIMM_W3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru, (50% udziału w ocenie końcowej)		

Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Ocena wpływu czynników ekstremalnych na wzrost wybranych drobnoustrojów (bakterii, promieniowców, drożdży i grzybów pleśniowych Mikrobiota środowisk naturalnych: woda, gleba, powietrze Drobnoustroje jako wskaźniki zanieczyszczenia powietrza Wpływ czynników biotycznych i abiotycznych na drobnoustroje Badanie zjawiska antybiozy. Ocena działania antybiotyków na różne mikroorganizmy		
Realizowane efekty uczenia się	EIMM_U1, EIMM_U2, EIMM_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie raportu/sprawozdania z ćwiczeń praktycznych (50 % udziału w ocenie końcowej)		

Literatura:

Podstawowa	Błaszczak M., <i>Mikrobiologia środowisk</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010 Krebs C.J., <i>Ekologia</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011 Baj J., Markiewicz Z. <i>Biologia molekularna bakterii</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016
Uzupełniająca	Kowalik P., <i>Ochrona środowiska glebowego</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011 Mackenzie A., <i>Ekologia – krótkie wykłady</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005 Chelmicki W., <i>Woda. Zasoby, degradacja, ochrona</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	35	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	40	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Immunometabolizm zwierząt i człowieka**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	Fizjologia zwierząt i człowieka z elementami anatomii, biochemia ogólna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	Katedra Fizjologii i Endokrynologii Zwierząt

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
IMM_W1	zagadnienia z zakresu procesów biochemicznych, metabolicznych i fizjologicznych zachodzących w komórkach i tkankach zwierząt i człowieka	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RZ, RR
IMM_W2	zagadnienia z zakresu budowy, funkcji, rozwoju i metabolizmu organizmów zwierzęcych	BIOT1_W03	RZ, RR
IMM_W3	zagadnienia z zakresu regulacji ekspresji genów i regulacji metabolizmu komórkowego	BIOT1_W02	RZ, RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
IMM_U1	korzystać z internetowych wyszukiwarek publikacji naukowych dla pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu immunometabolizmu zwierząt i człowieka	BIOT1_U01	RZ, RR
IMM_U2	podjąć dyskusję w zakresie immunometabolizmu zwierząt i człowieka ze specjalistami	BIOT1_U09	RZ, RR
IMM_U3	uczyć się przez całe życie oraz dokształcać i doskonalić w zakresie biotechnologii	BIOT1_U11	RZ, RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
IMM_K1	formułowania obiektywnych opinii na temat immunometabolizmu zwierząt i człowieka	BIOT1_K01	RZ, RR

Treści nauczania:

Wykłady	30	godz.
Tematyka zajęć	Procesy odpornościowe organizmu Komórki odporności wrodzonej Populacje i subpopulacje limfocytów Sieć cytokinowa Główne szlaki metaboliczne komórek odpornościowych Czynniki modulujące czynność układu immunologicznego Wpływ składników odżywczych i metabolitów na stan zapalny	

Wpływ odporności na metabolizm
 Układ immunologiczny błon śluzowych
 Oś mózgowo-jelitowa
 Mikrobiom przewodu pokarmowego i jego wpływ na funkcje odpornościowe organizmu
 Rola kinazy mTOR w immunometabolizmie
 Aktywność wydzielnicza tkanki tłuszczowej
 Oddziaływania adipocytów z komórkami immunologicznymi
 Zaburzenia metabolizmu, rola stanu zapalnego w patogenezie chorób metabolicznych

Realizowane efekty uczenia się	IMM_W1-W3; IMM_U1-U3; IMM_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej (pytania otwarte), na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 60% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania

Literatura:

Podstawowa	W. vEngelhardt. <i>Fizjologia zwierząt domowych</i> . 2011.
Uzupełniająca	T. Chavakis. <i>J Innate Immun. Immunometabolism: Where Immunology and Metabolism Meet</i> . 2022 J. Zubel-Łojek. <i>Immunomodulacyjna rola trzewnej tkanki tłuszczowej w stanie zapalnym u zwierząt</i> . 2018 J. Zubel-Łojek i wsp. <i>Adipose tissue tumor necrosis factor- and interleukin-6 response to glucocorticoid treatment during inflammation</i> . 2016

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	1,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	0	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	41	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Podstawy bioinformatyki i analizy danych**

Wymiar ECTS	3
Status	fakultatywny - uzupełniający
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie modułu zajęć Genetyka ogólna, Biologia molekularna

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
PodBioin_W1	podstawowe bazy danych biologicznych i metody ich efektywnego przeszukiwania	BIOT1_W11	RR
PodBioin_W2	problematykę badawczą związaną z profilowaniem ekspresji genów	BIOT1_W02 BIOT1_W07	RR
PodBioin_W3	cel stosowania cyfrowej analizy obrazów mikroskopowych	BIOT1_W01 BIOT1_W11	RR
PodBioin_W4	potrzebę stosowania sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego w bioinformatyce	BIOT1_W01 BIOT1_W11	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
PodBioin_U1	efektywnie wyszukiwać informacje niezbędne do rozwiązywania złożonych problemów biologicznych związanych z doskonaleniem roślin i zwierząt, w zgodności z założeniami zielonego ładu	BIOT1_U01	RR
PodBioin_U2	analizować dane biologiczne z wykorzystaniem narzędzi bioinformatycznych i właściwie je interpretować	BIOT1_U01 BIOT1_U05 BIOT1_U10	RR
PodBioin_U3	dokształcać się w zakresie nowych rozwiązań stosowanych w analizie danych biologicznych w kontekście dostępności metod związanych z cyfrową transformacją	BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
PodBioin_K1	inspirowania innych wiedzą z dziedziny nauk biologicznych, poszerzania swojej wiedzy na temat najnowszych osiągnięć w dziedzinie bioinformatyki wynikających z postępu cyfryzacji	BIOT1_K01	RR

Treści nauczania:

Wykłady	9 godz.
Internetowe bazy danych jako narzędzie do pozyskiwania informacji biologicznych. Znaczenie postępu w cyfryzacji do doskonalenia publicznych baz danych	

Tematyka zajęć	Narzędzia bioinformatyczne w profilowaniu ekspresji genów oraz genotypowaniu z uwzględnieniem znaczenia wyników analiz w doskonaleniu roślin i zwierząt Analiza danych w badaniach układów biologicznych. Zastosowania technik analizy obrazu w biologii i medycynie Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe w bioinformatyce
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>PodBioin_W1-W4, PodBioin_K1</i>
--------------------------------	------------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Test jednokrotnego wyboru (30% udziału w ocenie końcowej)</i>
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	21	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Wykorzystanie bazy UniProt do adnotacji badanych sekwencji genomowych Eksploracja szlaków metabolicznych pod kątem identyfikacji białek (genów) mających potencjalne znaczenie w doskonaleniu roślin i zwierząt Analiza różnicowej ekspresji genów przy wykorzystaniu różnych narzędzi bioinformatycznych Cyfrowa analiza danych mikroskopowych - rekonstrukcja obrazu topograficznego komórki. Omówienie narzędzi z otwartym dostępem np. Image J Analiza danych w badaniach układów biologicznych z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji (AI)
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>PodBioin_U1-U3, PodBioin_K1</i>
--------------------------------	------------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zadanie problemowe (70% udziału w ocenie końcowej)</i>
--	---

Literatura:

Podstawowa	<i>Ramsden J. 2016. Bioinformatics: An introduction. Springer Xiong J. 2011. Podstawy bioinformatyki, PWN, Warszawa</i>
------------	---

Uzupełniająca	<i>Artykuły naukowe na temat metod bioinformatycznych stosowanych w analizie danych biologicznych publikowane na łamach czasopism z Impact Factor</i>
---------------	---

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	36	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	9	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	21	godz.	
	konsultacje	4	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	39	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Substancje dodatkowe w żywności**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z chemii ogólnej na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordynator przedmiotu	Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
Sdww_W1	regulacje prawne oraz zakres stosowania dodatków do żywności, zasady znakowania substancji dodatkowych	BIOT1_W04	RT
Sdww_W2	funkcje technologiczne, które mogą pełnić dodatki do żywności stosowane w przemyśle spożywczym	BIOT1_W05	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
Sdww_U1	właściwie przeprowadzić analizę oznaczanego dodatku do żywności wg wytycznych normy lub obowiązujących procedur	BIOT1_U03	RT
Sdww_U2	umiejętnie przygotować sprawozdanie, raport z przeprowadzonych analiz, wraz z interpretacją otrzymanego wyniku	BIOT1_U05	RT
Sdww_U3	dobierać odpowiednie dodatki do żywności do danego produktu spożywczego, aby pełnił on określoną funkcje technologiczną	BIOT1_U01 BIOT1_U05	RT
Sdww_U4	systematycznie dokształcać się, śledzić zmiany w ustawodawstwie polskim i unijnym w zakresie stosowania dodatków do żywności oraz podnosić kwalifikacje zawodowe	BIOT1_U11	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
Sdww_K1	analizy ryzyka stosowania lub zaprzestania stosowania dodatków do żywności	BIOT1_K02	RT

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Definicja dodatków do żywności w świetle ustawodawstwa unijnego i polskiego Znakowanie dodatków do żywności Substancje dodatkowe z listy quantum satis Funkcje technologiczne dodatków do żywności - omówienie wybranych grup dodatków - cz.1 Funkcje technologiczne dodatków do żywności - omówienie wybranych grup dodatków - cz.2 Funkcje technologiczne dodatków do żywności - omówienie wybranych grup dodatków - cz.3 Znaczenie dodatków dla konsumenta oraz producentów i dystrybutorów Aspekty zdrowotne stosowania substancji dodatkowych
Realizowane efekty uczenia się	Sdww_W1, Sdww_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian wiedzy w formie pisemnej (pytania otwarte i zamknięte); na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 60%

Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Oznaczanie wybranych substancji konserwujących, kwasów i regulatorów kwasowości, przeciwutleniaczy Wykrywanie wybranych barwników syntetycznych i naturalnych - ich właściwości fizyko-chemiczne Oznaczanie stopnia zdolności słodzenia wybranych substancji słodzących, oznaczanie wybranych substancji słodzących, charakterystyka skrobi modyfikowanych		
Realizowane efekty uczenia się	Sdzw_U1, Sdzw_U2, Sdzw_U3, Sdzw_U4, Sdzw_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - sprawozdań z prac laboratoryjnych (obejmujących podstawowe informacje na temat analizowanego dodatku do żywności, omówienie metody jego oznaczania oraz części analitycznej wraz z interpretacją otrzymanego w trakcie analizy jakościowej lub ilościowej wyniku) - udział w ocenie końcowej modułu 40%		

Literatura:

Podstawowa	Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 listopada 2010 r. w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych. Dz.U. nr 232, poz. 1525, 2010 z późniejszymi zmianami Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia z 25 sierpnia 2006 r. Dz.U. nr 171 poz. 1225, 2006 wraz z późniejszymi zmianami Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1333/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności, z późniejszymi zmianami		
Uzupełniająca	Rutkowski A., Gwiazda S., Dąbrowski K. Kompendium dodatków do żywności. Hortimex Konin, 2002 Świdorski F. (red.). Żywność wygodna i żywność funkcjonalna., WNT Warszawa, 1999 Gertig H. Żywność a zdrowie. Wyd. Lekarskie PZWL Warszawa, 1996		

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	3,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	32	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	43	godz.	1,7	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Zasoby Internetu jako wsparcie pracy dyplomowej**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa znajomość obsługi komputera i pakietu MS Office

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Koordynator przedmiotu	Katedra Ogrodnictwa

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

ZasInt_W1	środowisko internetowe oraz narzędzia wyszukiujące informacje i eksplorujące bazy danych, repozytoria cyfrowe i hurtownie wiedzy z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	BIOT1_W01 BIOT1_W11	RR
ZasInt_W2	strukturę i treść wybranych publikacji (naukowych eksperymentalnych i przeglądowych oraz popularno-naukowych) z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	BIOT1_W01 BIOT1_W11	RR
ZasInt_W3	zasady opracowywania i selekcji wybranych danych naukowych z zakresu biotechnologii, ich graficznego przedstawiania w aplikacjach użytkowych, sporządzenia opracowania/raportu z zagadnień tematycznych oraz zasady przygotowania pracy	BIOT1_W01 BIOT1_W11	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

ZasInt_U1	odszukać w Internecie potrzebne informacje służące poszerzeniu wiedzy z zakresu szeroko pojętych nauk przyrodniczych, ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii	BIOT1_U01	RR
ZasInt_U2	wyszukać publikacje o określonej tematyce oraz dedykowane materiały graficzne w cyfrowych bazach abstraktowych i pełnotekstowych za pomocą różnych wyszukiwarek	BIOT1_U01	RR
ZasInt_U3	wykorzystać programy komputerowe do obróbki, wizualizacji i interpretacji pisemnej danych zawartych w opracowaniach naukowych z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	BIOT1_U01 BIOT1_U06	RR
ZasInt_U4	przygotować samodzielne opracowania dotyczące zagadnień związanych z biotechnologią na podstawie danych ze źródeł internetowych	BIOT1_U01 BIOT1_U06 BIOT1_U10	RR
ZasInt_U5	zdobywać oraz przekazywać wiedzę z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych z wykorzystaniem technologii informacyjnej, w tym Internetu	BIOT1_U11	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

ZasInt_K1	prawidłowego określenia priorytetów przy realizacji wyznaczonego zadania	BIOT1_K01	RR
-----------	--	-----------	----

Treści nauczania:

Ćwiczenia laboratoryjne		30	godz.
Tematyka zajęć	Przegląd wyszukiwarek zagranicznych i polskich, ranking wyszukiwarek, metawyszukiwarki. Struktura zapytań i zasady wyszukiwania w Internecie na przykładzie Google - funkcje zaawansowane. Tłumaczenia (narzędzie językowe Google i inne translatory internetowe). Zadania z wyszukiwania informacji w Internecie dotyczących biotechnologii.		
	Wyszukiwanie materiałów graficznych na zadany temat z zakresu biotechnologii. Bazy grafik w Internecie: ogólnotematyczne, biotechnologiczne oraz przyrodnicze.		
	Przegląd stron internetowych związanych z naukami przyrodniczymi oraz rolniczymi, zwłaszcza związanymi z tematyką biotechnologiczną. Portale biotechnologiczne i analiza ich zawartości.		
	Wyszukiwarki: naukowe i popularno-naukowe. Techniki zwiększania efektywności wyszukiwań. Wyszukiwanie publikacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji SI. Publikacje przeglądowe w Internecie z tematyki biotechnologicznej.		
	Analiza wybranej publikacji naukowej z dziedziny biotechnologii (także z wykorzystaniem algorytmów SI). Bazy abstraktowe i repozytoria cyfrowe publikacji naukowych, wydawnictwa naukowe, zaawansowane funkcje wyszukiwarek naukowych.		
	Omówienie funkcji oprogramowania użytkowego typu Microsoft Office do tworzenia opracowań naukowych.		
	Podstawy zestawiania i wizualizacji danych w Microsoft Excel - tworzenie przykładowych tematycznych zestawień danych literaturowych, sortowanie danych, opracowanie graficzne informacji internetowych z zakresu biotechnologii.		
	Przygotowanie opracowania o charakterze pracy inżynierskiej na zadany temat (dobór danych i literatury, ilustracji, opracowanie edytorskie, struktura pracy) na podstawie informacji wyszukanych w globalnej sieci.		
Realizowane efekty uczenia się	ZasInt_W1, ZasInt_W2, ZasInt_W3, ZasInt_U1, ZasInt_U2, ZasInt_U3, ZasInt_U4, ZasInt_U5, ZasInt_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie opracowania naukowego na zadany temat (100% oceny końcowej)		

Literatura:

Podstawowa	Bradley P., 2010. <i>The Advanced Internet Searcher's Handbook</i> . University of Michigan, USA Dobosz K. 2012. <i>Przeszukiwanie zasobów Internetu</i> . Wydawnictwo Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych, Warszawa Sokół M. 2011. <i>Internet. Kurs</i> . Helion, Gliwice
Uzupełniająca	<i>Zasoby Internetu</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		36	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	0	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	4	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		39	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Zasady postępowania ze zwierzętami doświadczalnymi**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający – fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	znajomość podstaw biologii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	6
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	Katedra Rozrodu, Anatomii i Genomiki Zwierząt

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

ZPZD_W1	funkcjonowanie układów anatomicznych podstawowych gatunków zwierząt oraz funkcjonowanie komórek, tkanek, narządów i układów organizmu zwierząt; rozumie wybrane procesy fizjologiczne organizmu zwierzęcego oraz czynniki wpływające na parametry środowiska hodowlanego warunkujące dobrostan zwierząt laboratoryjnych	BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W09	RZ
ZPZD_W2	zachowania zwierząt laboratoryjnych, zasady właściwego obchodzenia się z nimi oraz utrzymania ich dobrostanu, zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zwierzętarni oraz w laboratorium z materiałem odzwierzęcym	BIOT1_W03 BIOT1_W10	RZ
ZPZD_W3	problemy etyczne pojawiające się w trakcie prowadzenia doświadczeń na zwierzętach	BIOT1_W04 BIOT1_W09 BIOT1_W10	RZ
ZPZD_W4	metody i procedury stosowane w pracy na zwierzętach wykorzystywanych w procedurach laboratoryjnych, zasadę 3 R, metody analgezji i anestezji stosowane w trakcie prowadzenia doświadczeń na zwierzętach	BIOT1_W06 BIOT1_W09 BIOT1_W11	RZ

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

ZPZD_U1	ocenić dobrostan zwierząt laboratoryjnych, właściwie obchodzić się ze zwierzętami (maksymalnie eliminując u nich stres i ból), dobrać wielkość klatki, paszę i wzbogacenia dla zwierząt laboratoryjnych	BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U09	RZ
ZPZD_U2	zinterpretować podstawowe prawodawstwo dotyczące postępowania ze zwierzętami doświadczalnymi	BIOT1_U01	RZ
ZPZD_U3	przygotować wniosek do Lokalnej Komisji Etycznej ds Doświadczeń na Zwierzętach	BIOT1_U10	RZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

ZPZD_K1	wzięcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz oceny potencjalnych zagrożeń	BIOT1_K02	RZ
ZPZD_K2	wzięcia odpowiedzialności za dobrostan zwierząt i za wywołanie dyskomfortu lub uśmiercenie ich wyłącznie w okolicznościach w pełni to usprawiedliwiających	BIOT1_K01 BIOT1_K02 BIOT1_K04	RZ

Treści nauczania:

Wykłady		16	godz.
Tematyka zajęć	Podstawy anatomii i fizjologii zwierząt przeznaczonych do wykorzystania lub wykorzystywanych w procedurach, w szczególności myszy domowej, szczura wędrownego, kawi domowej, królika europejskiego Argumenty za i przeciw wykorzystywaniu zwierząt do celów naukowych lub edukacyjnych. Zasady etyczne postępowania ze zwierzętami. Przygotowanie zwierząt do procedury. Metody i procedury obchodzenia się ze zwierzętami przeznaczonymi do wykorzystania lub wykorzystywanymi w procedurach dostosowane do danego gatunku. Podstawowe rodzaje zachowania zwierząt. Rozpoznawanie właściwych dla poszczególnych gatunków zwierząt przeznaczonych do wykorzystania lub wykorzystywanych w procedurach oznak dystresu, bólu i cierpienia. Znieczulenie i metody uśmierzania bólu. Wpływ środków anestetycznych i przeciwbólowych na wynik doświadczenia. Metody uśmiercania zwierząt, stosowanie wczesnego i humanitarnego zakończenia procedury Obowiązujące przepisy krajowe w zakresie ochrony zwierząt wykorzystywanych do celów naukowych lub edukacyjnych. Komisje etyczne do spraw doświadczeń na zwierzętach. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy ze zwierzętami przeznaczonymi do wykorzystania lub wykorzystywanymi w procedurach, dotyczące w szczególności myszy domowej, szczura wędrownego, świnki morskiej, królika Zasady zastąpienia, ograniczenia i udoskonalenia. Metody alternatywne. Chów i hodowla zwierząt przeznaczonych do wykorzystania lub wykorzystywanych w procedurach z uwzględnieniem biologii gatunku oraz genetyki. Normy utrzymywania tych zwierząt (środowisko, klatki, pasze) i wzbogacanie ich środowiska. Codzienna opieka nad zwierzętami. Dbanie o zdrowie i higienę zwierząt.		
Realizowane efekty uczenia się	ZPZD_W1- ZPZD_W4; ZPZD_U1- ZPD_U2; ZPZD_K1 - ZPZ_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie – test wyboru obejmujący treści z wykładów i ćwiczeń. Aby uzyskać pozytywną ocenę student musi poprawnie odpowiedzieć przynajmniej na 51% pytań; 50 % udziału w ocenie końcowej</i>		
Ćwiczenia audytoryjne		10	godz.
Tematyka zajęć	Przygotowanie zwierząt do procedury. Metody i procedury obchodzenia się ze zwierzętami przeznaczonymi do wykorzystania lub wykorzystywanymi w procedurach dostosowane do danego gatunku. Podstawowe rodzaje zachowania zwierząt. Rozpoznawanie właściwych dla poszczególnych gatunków zwierząt przeznaczonych do wykorzystania lub wykorzystywanych w procedurach oznak dystresu, bólu i cierpienia. Znieczulenie i metody uśmierzania bólu. Wpływ środków anestetycznych i przeciwbólowych na wynik doświadczenia. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy ze zwierzętami przeznaczonymi do wykorzystania lub wykorzystywanymi w procedurach, dotyczące w szczególności myszy domowej, szczura wędrownego, świnki morskiej, królika europejskiego. Chów i hodowla zwierząt przeznaczonych do wykorzystania lub wykorzystywanych w procedurach z uwzględnieniem biologii gatunku oraz genetyki. Normy utrzymania tych zwierząt (środowisko, klatki, pasze) i wzbogacanie ich środowiska. Codzienna opieka nad zwierzętami		
Realizowane efekty uczenia się	ZPZD_W1- ZPZD_W4; ZPZD_U1- ZPD_U3; ZPZD_K1 - ZPZ_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Studenci wypełniają wniosek o udzielenie zgody na wykonanie zaplanowanego przez siebie doświadczenia na zwierzętach. Powinni wykazać się znajomością: zasad etycznych podczas wykonywania procedur, metod i procedur obchodzenia się ze zwierzętami doświadczalnymi, warunków utrzymania zwierząt doświadczalnych dostosowanych do wybranego gatunku, metod uśmiercania zwierząt, zasad BHB podczas obchodzenia się ze zwierzętami. Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych następuje po złożeniu do prowadzącego wniosku, uwzględniającego przedstawione wymagania; 50% udziału w ocenie końcowej</i>		

Literatura

Podstawowa	Ustawa z dnia 15 stycznia 2015 r. o ochronie zwierząt wykorzystywanych do celów naukowych lub edukacyjnych (Dz. U. poz. 266) Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 listopada 2022 r. w sprawie szkoleń, praktyk i staży dla osób wykonujących czynności związane z wykorzystywaniem zwierząt do celów naukowych lub edukacyjnych
Uzupełniająca	Committee on Recognition and Alleviation of Pain in Laboratory Animals; Institute for Laboratory Animal Research; Division on Earth and Life Studies; National Research Council, Recognition and Alleviation of Pain in Laboratory Animals, National Academies Press (US), 2009 Hans J Hedrich, Gillian Bullock, The Laboratory Mouse, Elsevier Ltd, 2012 John J. Bogdanske, Scott Hubbard-Van Stelle, Margaret Rankin Riley, Beth M. Schiffman, Laboratory Mouse and Laboratory Rat Procedural Techniques, CRC Press, 2010

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	30	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	16	godz.		
ćwiczenia i seminaria	10	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	41	godz.	1,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Analiza danych w programie Statistica**

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający – fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Ogrodnictwa
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
STA_W1	sposoby organizowania, analizowania oraz prezentowania danych statystycznych celem opisanie oraz podsumowania ich charakterystyk	BIOT1_W11	RR
STA_W2	pojęcie rozkładu zmiennej oraz metody analizy wariancji, korelacji i regresji w programie Statistica	BIOT1_W11	RR
STA_W3	zasady opisu wyników analiz statystycznych	BIOT1_W11	RR
UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:			
STA_U1	posługiwać się miarami statystyki opisowej i wyznaczać te miary w praktyce za pomocą programu Statistica	BIOT1_U06 BIOT1_U10	RR
STA_U2	wyznaczyć w programie Statistica rozkład zmiennej losowej i zbadać jednorodność wariancji, transformować dane, wykonać analizę wariancji, wraz z testami post hoc, wyznaczyć macierz korelacji i modele regresji, przeprowadzić analizę za pomocą statystyk nieparametrycznych, interpretować i opisywać rezultaty tych analiz	BIOT1_U06 BIOT1_U10	RR
STA_U3	wizualizować wyniki analiz statystycznych w formie rycin i tabel	BIOT1_U06 BIOT1_U10	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
STA_K1	odpowiedzialnej pracy przy statystycznej analizie danych, włączając w to uznanie ważności własnej wiedzy dla rozwiązywanie problemów oraz szacunek dla różnorodnych perspektyw	BIOT1_K01	RR

Treści nauczania:

Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Interfejs programu Statistica, wprowadzanie i układanie danych do analizy statystycznej. Sposoby identyfikacji wzorców i tendencji w danych za pomocą statystyk opisowych: miary tendencji centralnej (średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, moda, kwantyle) i miary rozproszenia (rozstęp, wariancja, odchylenie standardowe, błąd standardowy średniej, współczynnik zmienności). Wykorzystanie modułu Statystyki podstawowe w programie Statistica Rozkłady zmiennych losowych, histogramy, testowanie normalności rozkładu, jednorodność wariancji, wykresy rozrzutu, częstość danych		

Analiza wariancji jedno- i wieloczynnikowa, testy post-hoc, grupy jednorodne z wykorzystaniem modułu ANOVA w programie Statistica
 Korelacja prosta, regresja prosta, regresja wielomianowa z wykorzystaniem narzędzi Macierze korelacji i Ogólne modele regresji
 Przetwarzanie (standaryzacja, transformacja danych) i wizualizacja danych (tabele, wykresy) w programie Statistica
 Statystyki nieparametryczne
 Opis wyników analizy statystycznej

Realizowane efekty uczenia się	STA_W1, STA_W2, STA_W3, STA_U1, STA_U2, STA_U3, STA_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w postaci raportu na podstawie autorskiego opracowania zestawu danych

Literatura:

Podstawowa	https://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html Łomnicki A. 2019. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa. Kala R. 2005. Statystyka dla przyrodników. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
Uzupełniająca	Kościelniak P. 2022. Statystyka I i II. Doskonały Uniwersytet, Kraków Józefacka N., Arciszewska-Leszczuk A., Kołek M.F. 2023. Metodologia i statystyka. Przewodnik naukowego turysty. PWN, Warszawa

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	2	godz.	0,1	ECTS**
w tym:				
wykłady		godz.		
ćwiczenia i seminaria		godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	15	godz.	0,6	ECTS**
praca własna	8	godz.	0,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Wprowadzenie do programowania w języku Python dla biotechnologów**

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający-fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

Kierunek studiów:**biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
Pyt_W1	konstrukcje gramatyczne języka Python oraz zakres ich właściwego zastosowania w opracowywanych skryptach i programach	BIOT1_W11	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
Pyt_U1	posługiwać się środowiskami do programowania w Python (IDE - zintegrowane środowisko programowania, Jupyter Notebook, REPL)	BIOT1_U10	RR
Pyt_U2	opracować kod programu na podstawie specyfikacji, wykorzystując właściwe biblioteki, struktury danych, metody i techniki programowania	BIOT1_U06	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
Pyt_K1	przystąpienia do certyfikacji zewnętrznej potwierdzającej podstawowe i na poziomie średnim kompetencje programowania w języku Python (egzamin PCEP, PCAP @Python Institute, egzamin Python @Certiport)	BIOT1_K01	RR

Treści nauczania:

Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Instalacja i konfiguracja zintegrowanych środowisk programistycznych dla języka Python (Anaconda, Jupyter Notebook, Google Colab, VS Code, PyCharm). Praca w trybie skryptowym i REPL. Podstawy języka Python: zmienne, literały, typy standardowe, operatory, wyrażenia i obliczenia, instrukcja podstawienia, komunikacja z użytkownikiem, komentarze. Obiekty niezmiennicze. Wybrane funkcje wbudowane Instrukcje sterujące biegiem programu: typ logiczny i operatory logiczne, warunkowy wybór, pętle, dopasowanie do wzorca Funkcje, procedury, metody - deklaracje, definicje i wywoływanie, parametry i argumenty, przekazywanie parametrów do funkcji, parametry nazwane i zwracanie wartości przez funkcję. Rekurencja. Funkcje wbudowane i użytkownika. Funkcje anonimowe i notacja lambda Błędy i wyjątki w programie. Zgłaszanie i przechwytywanie wyjątków. Debugowanie kodu. Sekwencje znakowe i napisy. Standardowe metody operowania na sekwencjach. Metody klasy `str` Standardowe kolekcje języka Python: krotka, lista, zbiór, słownik, tablice wielowymiarowe. Techniki opisu i przetwarzania kolekcji (slicing, comprehensions)		

	Wprowadzenie do programowania obiektowego - klasy i obiekty w Pythonie. Pola, właściwości, metody Niestandardowe kolekcje generyczne: stos, kolejka, kolejka priorytetowa. Iteratory i generatory Praca z danymi zewnętrznymi: pliki, katalogi, formaty plików tekstowych (csv, json), dostęp do danych w sieci Internet Wyrażenia regularne (regex) - wyszukiwanie wzorców w danych Moduły i pakiety w Pythonie. Wirtualne środowisko wykonawcze. Instalacja i importowanie pakietów i bibliotek zewnętrznych Biblioteki NumPy, SciPy, SymPy, Pandas i Matplotlib: obliczenia matematyczne, praca z danymi, proste analizy statystyczne, wizualizacja danych i wyników obliczeń Biblioteka NetworkX: praca z danymi zapisanymi w formie grafów, wybrane algorytmy grafowe Biblioteka Biopython: wybrane algorytmy bioinformatyki
Realizowane efekty uczenia się	Pyt_W1, Pyt_U1, Pyt_U2, Pyt_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	1. Sprawdziany umiejętności po każdym bloku tematycznym - zadania i pytania testowe oceniane automatycznie (opracowanie krótkiego kodu na podstawie podanej specyfikacji - ocenianie automatycznie na podstawie testów jednostkowych). Możliwość wielokrotnego podejścia do sprawdzianów. 2. Test końcowy z wiedzy i rozumienia pojęć w formule testu zamkniętego, oceniany automatycznie (pytania wielokrotnego wyboru, na dopasowanie, uzupełnienie brakujących fragmentów kodu, opracowanie krótkiego kodu ocenianego automatycznie). 3. Zadania i pytania testowe wzorowane są na pytaniach egzaminacyjnych PCEP, PCAP, Certiport dla certyfikacji zewnętrznej Warunkiem zaliczenia kursu jest uzyskanie co najmniej 50% z sumy punktów z aktywności (1) oraz co najmniej 50% punktów z aktywności (2). Ocena końcowa ustalana na podstawie sumarycznej liczby zdobytych punktów (aktywność (1) + (2)): < 50% - nie zaliczone 50-60% - dostateczny 60-70% - dostateczny plus 70-80% - dobry 80-90% - dobry plus >= 90% - bardzo dobry

Literatura:

Podstawowa	Matthes E. (2023). Python. Instrukcje programisty. Wyd. 3. Helion Dokumentacja języka Python; dostęp online: https://docs.python.org/3/
Uzupełniająca	Lutz M. (2020). Python. Wprowadzenie. Wyd. 5. Helion Johansson R. (2021) Matematyczny Python. Obliczenia naukowe i analiza danych z użyciem NumPy, SciPy i Matplotlib. Helion Biopython Tutorial and Cookbook; dostęp online: https://biopython.org/DIST/docs/tutorial/Tutorial.html

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	2	godz.	0,1	ECTS**
w tym:	wykłady	...	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.	
	konsultacje	1	godz.	

udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	15	godz.	0,6	ECTS**
praca własna	8	godz.	0,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biotechnologia roślin leczniczych**

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z przedmiotu Kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Koordinador przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BIORL_W1	wykorzystanie substancji czynnych w medycynie, przemyśle spożywczym i kosmetycznym	BIOT1_W05	RR
BIORL_W2	zastosowanie technik in vitro i biologii molekularnej do produkcji metabolitów wtórnych	BIOT1_W07	RR
BIORL_W3	podstawowe zabiegi technologiczne zwiększające produkcję metabolitów wtórnych	BIOT1_W05	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
BIORL_U1	dokształcać się w zakresie wykorzystania nowoczesnych technik biotechnologicznych do produkcji substancji leczniczych	BIOT1_U11	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BIORL_K1	formułowania obiektywnych opinii z zakresu biotechnologii roślin leczniczych	BIOT1_K01	RR

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Substancje czynne zawarte w roślinach i ich zastosowanie farmakologiczne. Mikrorozmnażanie roślin leczniczych. Technika kultur komórkowych w bioreaktorach. Hodowla roślin leczniczych, selekcja w kulturach in vitro. Transformacja genetyczna - znaczenie farmaceutyczne. Procesy biotransformacyjne w kulturach in vitro. Zabiegi technologiczne zwiększające produkcję metabolitów wtórnych. Wybrane substancje pochodzenia roślinnego wykorzystywane w przemyśle spożywczym i kosmetycznym. Kultury mycelialne - produkcja metabolitów. Produkcja metabolitów wtórnych z zastosowaniem roślinnych kulturach in vitro - przegląd światowego dorobku. Wizyta w Muzeum Farmacji w Krakowie.
Realizowane efekty uczenia się	BIORL_W1, BIORL_W2, BIORL_W3, BIORL_U1, BIORL_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej (pytania otwarte); na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania.

Literatura:

Podstawowa	<i>Malepszy St. (red.) 2009. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa</i>
	<i>Kayser O., Müller R. (tł. Kieć-Kononowicz K., Kononowicz T.) 2003. Biotechnologia farmaceutyczna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa</i>
	<i>Kohlmünzer St. 2000. Farmakognozja. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa</i>
Uzupełniająca	<i>Czasopismo: BioTechnologia</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		17	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	1	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		8	godz.	0,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:
Ksenobiotyki

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z zakresu biologii komórki, anatomii, histologii, fizjologii zwierząt

Kierunek studiów:
Biotechnologia

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordinacja przedmiotu	Katedra Biotechnologii Zwierząt

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składowa opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

KSE_W1	wiedzę z zakresu zjawisk, procesów biofizycznych i fizjologicznych zachodzących w organizmach ludzkich i zwierzęcych pod wpływem obecnych w środowisku ksenobiotyków	BIOT1_W01	RZ
KSE_W2	wiedzę z zakresu funkcjonowania organizmów oraz wzajemnych relacji pomiędzy organizmami żywymi w środowisku	BIOT1_W03	RZ
KSE_W3	rolę i znaczenie działalności człowieka dla środowiska przyrodniczego; analizę i diagnostykę biotechnologii ochrony środowiska	BIOT1_W08	RZ

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

KSE_U1	wyszukiwać, zrozumieć, analizować i wykorzystać informacje z różnych źródeł w zakresie obecności ksenobiotyków w środowisku	BIOT1_U01	RZ
KSE_U2	korzystać z internetowych wyszukiwarek publikacji naukowych dla pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu ksenobiotyków	BIOT1_U01	RZ
KSE_U3	uczyć się przez całe życie	BIOT1_U11	RZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

KSE_K1	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków obecności ksenobiotyków w środowisku	BIOT1_K02	RZ
--------	--	-----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Pojęcie ksenobiotyków oraz źródła ich pochodzenia Mechanizmy działania ksenobiotyków na poziomie komórek, organizmów oraz ekosystemów Zaburzenia procesów rozrodczych i hormonalnych wywołane działaniem ksenobiotyków Estrogenizacja środowiska i jej zagrożenia dla zwierząt i ludzi Dioksyny i polichlorowane bifenyle – związki o złej sławie oraz katastrofy ekologiczne z ich udziałem oraz długotrwałe konsekwencje ich stosowania w przemyśle Pestycydy i konsekwencje ich stosowania. DDT jako najbardziej kontrowersyjny przykład stosowania pestycydów Niebezpieczne dla zdrowia składniki plastiku i niebezpieczeństwo ich powszechnego stosowania Ksenobiotyki jako składniki kosmetyków, leków i środków czystości Zaliczenie
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	KSE_W1; KSE_W2; KSE_W3; KSE_U1; KSE_U2; KSE_U3; KSE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej (pytania otwarte): na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 60 % prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania

Literatura:

Podstawowa	<i>Paradoks trucizn. Substancje chemiczne przyjazne i wrogie. Tytuł oryginalny: The poison paradox, John Timbrell; Wydawca: PWN, WNT, 2008 i 2019</i> <i>Toksykologia środowiska człowieka, Stanisław Więckowski, Wydawnictwo: Branta, 2010</i>
Uzupełniająca	<i>Theo Colborn, Dianne Dumanowski, John Myers. Nasza skradziona przyszłość. Amber 1996.</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	17	godz.	0,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria		godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	8	godz.	0,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Komórki macierzyste**

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z zakresu biologii komórki, anatomii, histologii, fizjologii zwierząt

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	Katedra Biotechnologii Zwierząt

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
KOM_W1	podstawowe zagadnienia dotyczące z zakresu procesów biochemicznych, metabolicznych i fizjologicznych zachodzących w komórkach macierzystych	BIOT1_W01	RZ
KOM_W2	podstawowe zagadnienia dotyczące struktury i funkcji komórki macierzystej	BIOT1_W02	RZ
KOM_W3	ogólne zagadnienia z zakresu funkcjonowania komórek macierzystych w organizmie	BIOT1_W03	RZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
KOM_U1	wyszukiwać, zrozumieć, analizować i wykorzystywać informacje z różnych źródeł dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień z zakresu wiedzy o komórkach macierzystych	BIOT1_U01	RZ
KOM_U2	korzystać z narzędzi internetowych, w tym baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych w zakresie potrzebnym do pozyskiwania informacji dotyczących komórek macierzystych	BIOT1_U01	RZ
KOM_U3	uczyć się przez całe życie	BIOT1_U11	RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
KOM_K1	podjęcia refleksji na temat społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowania technik biotechnologicznych w zakresie badań nad komórkami macierzystymi i wykorzystywania ich w praktyce	BIOT1_K04	RZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Cechy oraz typy komórek macierzystych, definicje i klasyfikacje Główne szlaki sygnałacyjne odpowiedzialne za potencjał proliferacji i różnicowania komórek macierzystych, teorie starzenia a komórki macierzyste Embrionalne komórki macierzyste oraz etyczno-prawne aspekty ich wykorzystania Dorose komórki macierzyste – źródła ich pozyskiwania oraz możliwości różnicowania Indukcja pluripotencjalności – najnowsza metoda otrzymania komórek macierzystych Nowotworowe komórki macierzyste – teoria powstawania nowotworów oraz możliwości stworzenia nowych metod leczenia Wykorzystanie komórek macierzystych - stosowane terapie i próby kliniczne w Polsce i na świecie

Realizowane efekty uczenia się	KOM _W1; KOM _W2; KOM _W3; KOM _U1; KOM _U2; KOM _U3; KOM _K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej (test jednokrotnego wyboru): na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 60% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania

Literatura:

Podstawowa	Komórki macierzyste, Jonathan Slack, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2017 Hematopoetyczne komórki macierzyste – pytania i odpowiedzi, Rainer Haas, Ralf Kronenwett, Medpharm Polska 2009
Uzupełniająca	Komórki macierzyste; C.T. Scott; C.K.A; Warszawa 2007; Oryginalny tytuł Stem Cell Now

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		17	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	1	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		8	godz.	0,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Transgenika zwierząt II**

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z zakresu biologii molekularnej, inżynierii genetycznej, embriologii oraz biotechnik stosowanych w rozrodcie

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	Katedra Biotechnologii Zwierząt

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
TZ2_W1	metody i techniki stosowane w diagnostyce, a także inżynierii genetycznej: metody lokalizacji i identyfikacji genów, sposoby izolacji DNA, metody obróbki materiału genetycznego, techniki rekombinacji DNA; różnorodność i charakterystykę enzymów stosowanych w inżynierii genetycznej	BIOT1_W02 BIOT1_W07	RZ
TZ2_W2	techniki transfekcji komórek zwierzęcych; zasady i sposoby tworzenia konstruktów genetycznych stosowanych w transgenice zwierząt, a także funkcje poszczególnych elementów wchodzących w ich skład; metody regulacji ekspresji transgenów oraz techniki jej analizy	BIOT1_W02 BIOT1_W07	RZ
TZ2_W3	definicje związane z transgenezą i modyfikacjami genomów zwierzęcych oraz podstawowe typy modyfikacji genetycznych	BIOT1_W09	RZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
TZ2_U1	wykonać izolację plazmidowego DNA i przeprowadzić jego analizę molekularną, transformację komórek prokariotycznych oraz zastosować podstawowe techniki z zakresu inżynierii genetycznej	BIOT1_U04	RZ
TZ2_U2	przeprowadzić jakościową i ilościową analizę materiału genetycznego z użyciem metod elektroforetycznych i spektrofotometrycznych	BIOT1_U04	RZ
TZ2_U3	wyszukiwać, zrozumieć, analizować i wykorzystywać informacje z różnych źródeł dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień z zakresu transgenezy zwierząt	BIOT1_U01	RZ
TZ2_U4	korzystać z internetowych baz danych do wyszukiwania informacji niezbędnych do projektowania konstruktów oraz analizowania i porównywania sekwencji DNA	BIOT1_U01	RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
TZ2_K1	refleksji nad odpowiedzialnością związaną z manipulacjami nad materiałem genetycznym oraz tworzeniem zwierząt modyfikowanych genetycznie	BIOT1_K04	RZ
TZ2_K2	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków transgenezy zwierząt; ma świadomość perspektyw i zagrożeń wynikających z zastosowania produktów pochodzących od zwierząt transgenicznych	BIOT1_K02	RZ

Treści nauczania:

Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Przygotowanie wektorów do przenoszenia transgenów - izolacja plazmidowego DNA Transformacja komórek kompetentnych przy użyciu plazmidowego DNA Analiza wydajności transformacji Zapoznanie z metodami transfekcji komórek ssaków Aktualne trendy w transgenezie zwierząt - omówienie praktycznych zastosowań transgenezy zwierząt w badaniach; przygotowanie i omówienie przykładowych protokołów postępowania laboratoryjnego.		
Realizowane efekty uczenia się	TZ2_W1-W3, TZ2_U1-U4, TZ2_K1-K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Na ocenę pozytywną należy aktywnie uczestniczyć w ćwiczeniach oraz opracować przykładowy protokół transgenezy (z uwzględnieniem zadanych parametrów).		

Literatura:

Podstawowa	Houdebine L-M. <i>Transgenic animals: generation and use</i> . eBook ISBN9781003211099. CRC Press, London, 2022 Pease, Shirley, Saunders, Thomas L. <i>Advanced Protocols for Animal Transgenesis. An ISTT Manual</i> . Springer Protocols Handbooks, 2011 Pinkert C., <i>Transgenic Animal Technology, 3rd Edition A Laboratory Handbook</i> . Elsevier, 2014
Uzupełniająca	Smorąg Z., Słomski R., Cierpka L. <i>Biotechnologiczne i medyczne podstawy ksenotransplantacji</i> , Ośrodek Wydawnictw Naukowych, Poznań 2006 Aktualne publikacje przeglądowe dotyczące transgeniki zwierząt Szczęsna M. „Biotechnologia zwierząt” – <i>Aura</i> 2013, 12, 17-21

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	17	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wykłady	...	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
	konsultacje	1	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	8	godz.	0,3	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Azjatyckie produkty fermentowane jako żywność funkcjonalna – produkcja tradycyjna i przemysłowa**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu mikrobiologii ogólnej i przemysłowej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Biotechnologii i Ogólnej Technologii Żywności
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
AProF_W1	możliwości wykorzystania drobnoustrojów w procesach tradycyjnych fermentacji żywności pochodzenia roślinnego.	BIOT1_W05 BIOT1_W06	RT
AProF_W2	zależności pomiędzy przebiegiem i warunkami prowadzenia procesów fermentacyjnych a składem otrzymanych produktów.	BIOT1_W05 BIOT1_W06	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
AProF_U1	samodzielnie otrzymać wybrane tradycyjne produkty fermentowane z Dalekiego Wschodu	BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U05 BIOT1_U07	RT
AProF_U2	samodzielnie oznaczyć aktywność antyoksydacyjną produktów fermentowanych	BIOT1_U02 BIOT1_U05	RT
AProF_U3	systematycznie dokształcać się i podnosić kwalifikacje zawodowe	BIOT1_U11	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
AProF_K1	docenienia korzyści wynikających z zastosowania drobnoustrojów w produkcji tradycyjnej żywności	BIOT1_K04	RT

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Pasty sojowe (miso, doenjang) jako żywność funkcjonalna i prozdrowotna - skład, podobieństwa, różnice, zastosowanie. Fermentowana żywność na bazie soi i zbóż jako źródło izoflawonów i łatwo przyswajalnych składników odżywczych. Sosy sojowe. Tradycyjne i przemysłowe procesy produkcji past i sosów sojowych. Natto, czyli 'super food' – tradycyjna japońska potrawa śniadaniowa z soi fermentowanej bakteriami Bacillus. Natto jako bezpieczny, standaryzowany produkt produkcji przemysłowej o unikalnych właściwościach odżywczych i funkcjonalnych (nattokinaza, witamina K2, kwas γ-poliglutaminowy). Tempe sojowy – popularny dietetyczny zamiennik mięsa. Tempe z lędwianu - przykład zastosowania procesu fermentacji do detoksyfikacji substratu (hydroliza β-ODAP). Tempe z substratów innych niż soja. Tempe wzbogacony w kwas γ-aminomasłowy (GABA-tempe).

Kimchi- tradycyjne koreańskie kiszonki warzywne, otrzymywane na drodze fermentacji mlekowej. Istotny składnik diety Koreańczyków o właściwościach funkcjonalnych.

Kombucha-fermentowany napój otrzymywany z posłodzonej czarnej herbaty z udziałem SCOBY (symbiotic consortium of bacteria and yeast). Substraty fermentacji i sposoby wytwarzania. Skład mikrobiologiczny startera. Właściwości prozdrowotne napoju. Alternatywne sposoby wykorzystania SCOBY.

Czerwony fermentowany ryż - produkt otrzymywany na drodze fermentacji ryżu białego z udziałem pleśni z gatunku *Monascus purpureus*. Sposoby wytwarzania. Aktywne metabolity. Właściwości prozdrowotne.

Realizowane efekty uczenia się	AProF_W1, AProF_W2, AProF_U3, AProF_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian z pytaniami testowymi jednokrotnego wyboru i otwartymi; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 60%

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Przygotowanie i degustacja zupy miso. Degustacja natto i kimchi Produkcja amazake oraz tempe: przygotowanie substratów, inokulacja starterami, ocena jakości produktu i degustacja Porównanie potencjału bioaktywnego substratów i produktów fermentowanych pleśniami jadalnymi - przeprowadzenie ekstrakcji i doświadczeń, analiza wyników pod kątem wpływu procesu fermentacji na jakość
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	AProF_U1, AProF_U2, AProF_U3, AProF_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdania z prac laboratoryjnych; udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 40%

Literatura:

Podstawowa	<i>Indigenous fermented foods for the tropics</i> . Red. Adebo O., Chinma C., Obadina A., Soares A., Panda S, Gan R-Y. Elsevier Science & Technology, 2023 (dostępne w bibliotece KBIOTŻ WTŻ)
Uzupełniająca	<i>Fermentation and the microbial community of Japanese koji and miso: A review</i> ; https://doi.org/10.1111/1750-3841.15773 <i>Health Benefits of Kimchi (Korean Fermented Vegetables) as a Probiotic Food</i> ; DOI: 10.1089/jmf.2013.3083

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS*
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS*
praca własna	66	godz.	2,6	ECTS*

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podano z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:
Bezpieczeństwo żywności I. Systemy obowiązkowe

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	przydatne wiadomości z mikrobiologii ogólnej

Kierunek studiów:

Biotechnologia

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Technologii Produktów Roślinnych i Higieny Żywnienia
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BŻI_W1	zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności - fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz sposoby na ich kontrolowanie i zapobieganie (systemy dobrych praktyk -higienicznej GHP i produkcyjnej GMP, system analizy zagrożeń i krytycznego punktu kontroli - HACCP)	BIOT1_W04 BIOT1_W05 BIOT1_W09	RT
BŻI_W2	zasady i etapy wdrażania działań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa w ramach systemu HACCP - prowadzenie analizy zagrożeń i wyznaczania krytycznych punktów kontroli	BIOT1_W04 BIOT1_W05 BIOT1_W09	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
BŻI_U1	opracować wymagania GHP i GMP oraz część wstępną systemu HACCP, w tym: dobrać członków interdyscyplinarnego zespołu, przygotować opis wybranego produktu objętego systemem, określić jego przeznaczenie, opracować diagram przepływu	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U10	RT
BŻI_U2	opracować część zasadniczą systemu HACCP, w tym: wyodrębnić potencjalne zagrożenia i dokonać ich analizy, wyznaczyć krytyczne punkty kontroli CCP, dobrać przykładową metodę monitorowania i działania naprawcze w odniesieniu do wybranego CCP oraz zapisać powyższe w postaci dokumentacji HACCP	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U10	RT
BŻI_U3	pracować i współpracować w zespole przyjmując w nim różne role oraz umiejętnie zarządzać czasem; potrafi uczyć się przez całe życie	BIOT1_U02 BIOT1_U11	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BŻI_K1	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianego przetwórstwa żywności	BIOT1_K04	RT

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Rozwój badań nad zapewnieniem bezpieczeństwa żywności. Zagrożenia w żywności. Zasady prawa żywnościowego w zakresie bezpieczeństwa żywności. Podstawowe i obowiązkowe systemy bezpieczeństwa żywności - GMP, GHP, HACCP. System HACCP - zasady systemu, etapy wdrażania, narzędzia analizy zagrożeń, idea krytycznego punktu kontroli Dokumentacja w systemie HACCP, audit, zastosowanie systemu HACCP na różnych etapach łańcucha
Realizowane efekty uczenia się	BŻI_W1; BŻI_W2; BŻI_W3; BŻI_U4; BŻI_K1

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Sprawdzian z pytaniami otwartymi; na ocenę pozytywną należy udzielić prawidłowych odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań; udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%.</i>
--	---

Ćwiczenia projektowe	15	godz.
-----------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Opracowanie podstawowych wymagań określonych dobrą praktyką higieniczną GHP i dobrą praktyką produkcyjną GMP dla przykładowego produktu spożywczego. Powołanie zespołu ds. HACCP, zdefiniowanie (opisanie) przykładowego produktu spożywczego, określenie przeznaczenia produktu przykładowego, sporządzenie diagramu przepływu - wykazu czynności podejmowanych przy realizacji produktu przykładowego. Sporządzenie wykazu zagrożeń dla każdego etapu procesu wytwarzania produktu przykładowego, wykazu środków kontrolnych i zapobiegawczych oraz ocena zagrożeń przy użyciu analizy priorytetu. Ustalenie krytycznych punktów kontroli (CCP). Dla wybranego CCP ustalenie parametrów monitorowania i limitów krytycznych, metody monitorowania. Opracowanie dokumentacji podejmowanych działań.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>BŻI_U1; BŻI_U2; BŻI_U3; BŻI_U4; BŻI_K1</i>
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Przygotowanie projektu (zespołowe) obejmującego elementy systemu HACCP - udział w ocenie końcowej 50%.</i>
--	---

Literatura:

Podstawowa	<i>Ogólne zasady higieny żywności, w tym HACCP. 2022. IJHARS, Warszawa. Olszewski A. 2014. Zarządzanie jakością w przemyśle spożywczym. WNT, Warszawa.</i>
Uzupełniająca	<i>Kołożyn-Krajewska D., Sikora T. 2010. Zarządzanie bezpieczeństwem żywności. Teoria i praktyka, Wyd. C.H. Beck, Warszawa Trziszka T. 2009. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem żywności. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	33	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	67	godz.	2,7	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biopolimery**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu chemii organicznej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii
Koordinatorka przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
BP_W1	definicje, strukturę i właściwości fizyczne, chemiczne, zastosowanie, metody biosyntezy i chemicznych modyfikacji, degradacji oraz zastosowania biopolimerów.	BIOT1_W05 BIOT1_W06 BIOT1_W08 BIOT1_W09	RT
BP_W2	metody wykorzystywane w badaniach biopolimerów	BIOT1_W08	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
BP_U1	izolować biopolimery z materiałów naturalnych, modyfikować je chemicznie oraz analizować ich właściwości fizyczne i chemiczne.	BIOT1_U02 BIOT1_U05	RT
BP_U2	identyfikować mikroorganizmy wytwarzające biopolimery egzogenne i optymalizować procesy biosyntezy polimerów.	BIOT1_U02 BIOT1_U05 BIOT1_U07	RT
BP_U3	pracować indywidualnie i w grupie.	BIOT1_U02	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
BP_K1	przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	BIOT1_K01 BIOT1_K02	RT

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do przedmiotu, podstawowe definicje i rys historyczny. Charakterystyka różnych grup biopolimerów. Podział biopolimerów pod względem pochodzenia i budowy chemicznej oraz ich cechy charakterystyczne. Metody badań biopolimerów: spektroskopowe, chromatograficzne i dyfrakcyjne. Przegląd najważniejszych biopolimerów – ich struktura i właściwości. Biopolimery roślinne, biopolimery zwierzęce, biopolimery pochodzenia mikrobiologicznego. Biosynteza polimerów. Wpływ warunków hodowli, składu podłoża, izolacja i oczyszczanie, doskonalenie szczepów hodowlanych. Modyfikacja chemiczna biopolimerów, chemicznie modyfikowana celuloza i skrobia, hydroliza chityny, kopolimeryzacja szczepiona. Biodegradacja biopolimerów i ich pochodnych.

Zastosowanie biopolimerów w biotechnologii, farmacji i medycynie, cechy biopolimerów przemysłowych, perspektywiczne zastosowania biopolimerów.

Realizowane efekty uczenia się	BP_W1, BP_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian pisemny ograniczony czasowo, pytania otwarte (60% oceny końcowej)

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Synteza karboksymetylocelulozy, nitrocelulozy, acylowanie skrobi określenie właściwości produktów. Kopolimeryzacja szczepiona akryloamidu ze skrobią oraz sieciowanie karboksymetylocelulozy w produkcji biodegradowalnych hydrożeli. Oznaczenie pęczliwości superabsorbentów oraz wpływu siły jonowej i kationów wielowartościowych na strukturę powstałych hydrożeli. Zastosowanie biopolimerów do immobilizacji enzymów i mikroorganizmów - wyznaczenie temperatury żelowania wybranych biopolimerów (karageny), flokulacja zawiesin z udziałem polielektrolitów naturalnych, sieciowanie makrocząsteczek za pomocą metali wielowartościowych. Zastosowanie biopolimerów do immobilizacji enzymów i mikroorganizmów - wyznaczenie temperatury żelowania wybranych biopolimerów (karageny), flokulacja zawiesin z udziałem polielektrolitów naturalnych, sieciowanie makrocząsteczek za pomocą metali wielowartościowych. Identyfikacja szczepów bakterii kwasu mlekowego produkujących egzopolisacharydy. Przygotowywanie podłoży, wykrywanie kolonii rizoidowych na agarze mlecznym, determinacja ropowatości w kulturach mlecznych, wykrywanie otoczek bakteryjnych zbudowanych z EPS, izolacja EPS z kultur mlecznych, ilościowe oznaczanie syntezowanych EPS.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BP_U1, BP_U2, BP_U3, BP_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie sprawozdania z prac laboratoryjnych (40% oceny końcowej)

Literatura:

Podstawowa	Rabek J.F., <i>Biopolimery</i>, Tom 1 i 2, PWN, Warszawa, 2022 Rabek J.F., <i>Polimery, Otrzymywanie, metody badawcze i zastosowania</i>, PWN, Warszawa, 2019 Rabek J.F., <i>Współczesna wiedza o polimerach</i>, PWN, Warszawa, 2018
Uzupełniająca	Rabek J.F., <i>Polimery i ich zastosowania interdyscyplinarne</i>, Tom 1 i 2, PWN, Warszawa, 2020 Dumitriu S., <i>Polymeric Biomaterials</i>. Marcel Dekker Inc., Nowy Jork, USA, 2002 Mohanty A.K., Misra M., Drzal L.T., <i>Natural Fibers, Biopolymers, and Biocomposites</i>. CRC Press, Broken Sound Parkway, USA, 2005

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	32	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	68	godz.	2,7	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Biotechnologia rozrodu ryb**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający-fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z zakresu rozrodu zwierząt

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Żywienia Zwierząt i Rybactwa
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

BRR_W1	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu naturalnego i kontrolowanego rozmnażania ryb	BIOT1_W03	RZ
BRR_W2	związki między osiągnięciami biotechnologii rozrodu ryb a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej	BIOT1_W03	RZ

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

BRR_U1	wyszukiwać, zrozumieć, analizować i wykorzystywać informacje z różnych źródeł z zakresu biotechnologii w akwakulturze	BIOT1_U01	RZ
BRR_U2	podejmować działania z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik, urządzeń, technologii i materiałów zmierzających do optymalizacji biotechnologicznych metod rozrodu ryb	BIOT1_U04	RZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

BRR_K1	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków podejmowanych działań w zakresie biotechnologicznych metod rozrodu ryb	BIOT1_K02	RZ
--------	--	-----------	----

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Dysfunkcje w dojrzewaniu i rozrodzie samic ryb hodowlanych Dysfunkcje w dojrzewaniu i rozrodzie samców ryb hodowlanych Zastosowanie preparatów zawierających gonadotropiny: zasady techniki hypofizacji - wady i zalety metody Ekstrakty przysadek mózgowych ryb w stymulowaniu dojrzewania oocytów i spermacji u samców Użycie gonadotropiny kosmówkowej (hCG) w stymulowaniu rozrodu Użycie GnRH (gonadotropin-releasing hormone) i jego analogów w stymulowaniu owulacji i spermacji w akwakulturze Sposoby aplikacji agonistów GnRH w akwakulturze (implanty silikonowe, polimery, biodegradowalne mikrokapsułki) Zastosowanie metody Lin-Pe w akwakulturze Indukowany hormonalnie rozród wybranych gatunków ryb o dużym znaczeniu gospodarczym		
Realizowane efekty uczenia się	BRR_W1, BRR_W2, BRR_K1		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie testu obejmującego zagadnienia omawiane na wykładach. Na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 55% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 50%.
--	--

Ćwiczenia laboratoryjne	10	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Zastosowanie preparatów zawierających gonadotropiny: technika hypofizacji Użycie analogów GnRH i środków antydopaminergicznych w stymulowaniu owulacji i spermacji u ryb Obliczenia dawek preparatów hormonalnych wykorzystywanych w rozrodzie ryb Metody oceny dojrzałości oocytów u samic ryb Metody oceny ruchliwości plemników u samców ryb
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BRR_U1, BRR_U2
--------------------------------	----------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Na ocenę pozytywną należy prawidłowo odpowiedzieć na 55% pytań kolokwium zaliczeniowego; udział oceny z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych w ocenie końcowej wynosi 30%
--	---

Ćwiczenia audytoryjne	5	godz.
------------------------------	----------	--------------

Tematyka zajęć	Fizjologiczne podstawy manipulacji hormonalnych Techniki iniekcji preparatów hormonalnych Techniki implantacji preparatów hormonalnych
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	BRR_U1, BRR_U2
--------------------------------	----------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Na ocenę pozytywną należy prawidłowo odpowiedzieć na 55% pytań kolokwium zaliczeniowego; udział oceny z zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych w ocenie końcowej wynosi 20%
--	---

Literatura:

Podstawowa	Norris D.O., Lopez K.H. Hormones and reproduction of vertebrates. Fishes. Academic Press 2011 Sokołowska-Mikołajczyk, M., Gosiewski, G., Chyb, J., Socha, M. 2018. Short-term effects of human kisspeptin on LH secretion in Prussian carp (<i>Carassius gibelio</i> Bloch, 1782) females at two gonad maturity stages. Turkish J. Fisheries Aquat. Sci. 18(2) 229-237
Uzupełniająca	Evans D. The physiology of fishes. CRC Press. 1998 Bieniarz K., Epler P. Rozród ryb. Wydawnictwo Lettra 1991

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	32	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	...	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	68	godz.	2,7	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Endokrynologia zwierząt i człowieka**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie Fizjologii zwierząt i człowieka z elementami anatomii

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Fizjologii i Endokrynologii Zwierząt
Koordinador przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

END_W1	podstawowe pojęcia i zagadnienia endokrynologii	BIOT1_W01	RZ
END_W2	znaczenie endokrynologii zwierząt i człowieka	BIOT1_W01	RZ

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

END_U1	przedstawić uzyskaną wiedzę z zakresu endokrynologii wzrostu, rozrodu, metabolizmu ustnie, pisemnie lub w formie prezentacji audiowizualnej na podstawie uzyskanych przez siebie wyników oznaczeń hormonów; wybrać odpowiednią metodę do oznaczeń i zastosować ją w praktyce.	BIOT1_U10	RZ
END_U2	korzystać z różnych źródeł wiedzy w celu przygotowania pracy pisemnej/publikacji/doniesienia z zakresu endokrynologii; ocenić zalety i wady metod stosowanych do oznaczenia hormonów oraz porównać je z innymi, opisanymi w literaturze; wybrać i przygotować odpowiedni materiał biologiczny do oznaczenia zmian hormonalnych oraz przeprowadzić analizę ELISA, RIA, immunocytochemiczną.	BIOT1_U10	RZ
END_U3	pracować w zespole	BIOT1_U02	RZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

END_K1	stosowania zasad etycznych w doświadczeniach	BIOT1_K04	RZ
--------	--	-----------	----

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do endokrynologii. Gruczoły endokrynne i ich hormony. Charakterystyka hormonów-budowa, synteza, sekrecja Mechanizmy działania hormonów. Neuroendokrynologia, podwzgórze, przysadka Regulacja procesów wzrostowych przez hormon wzrostu i czynniki wzrostowe. Funkcja hormonów tarczycy Hormony przewodu pokarmowego. Hormonalna regulacja apetytu Trzustka endokrynną i endokrynologia cukrzycy Homeostaza wapnia –parathormon, kalcytonina, witamina D3. Rola hormonów kory nadnerczy. Katecholaminy-hormony rdzenia nadnerczy Endokrynologia rozrodu samic. Endokrynologia rozrodu samców		
Realizowane efekty uczenia się	END_W1-W2		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne, trzy pytania otwarte (70% udziału w ocenie końcowej)
Ćwiczenia laboratoryjne	
	15 godz.
Tematyka zajęć	Oznaczanie hormonów regulujących metabolizm glukozy-insuliny, glukagonu oraz pomiar stężenia glukozy w krwi Oznaczanie stężenia hormonów tkanki tłuszczowej (białej, podskórnej, trzewnej) Oznaczanie stężenia i wydzielania hormonów z gonad męskich i żeńskich w różnych stanach aktywności fizjologicznej Ocena aktywności tarczycy na podstawie oznaczenia zmian w stężeniu i sekrecji tyroksyny, trójodotyroniny lub tyreotropiny
Realizowane efekty uczenia się	END_U1-U3, END_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne, test jednokrotnego wyboru (20 pytań) oraz ocena aktywności laboratoryjnej (30% udziału w ocenie końcowej)

Literatura:

Podstawowa	O'Neil R., Murphy R. <i>Endokrynologia Crash Course</i> , Edra Urban&Partner, Wrocław 2019 Krzymowski T. i wsp. „Fizjologia zwierząt”, PWRiL (2015)
Uzupełniająca	Traczyk W. „Fizjologia człowieka”, PZWL (2001) Wilson A. „Williams Textbook of Endocrinology”. Saunders Co. (1998)

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		36	godz.	1,5	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		64	godz.	2,5	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Fermentowane produkty pochodzenia roślinnego**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu mikrobiologii ogólnej i przemysłowej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Technologii Produktów Roślinnych i Higieny Żywności
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
FPPR_W1	podstawowe przemiany zachodzące w żywności pochodzenia roślinnego podczas fermentacji oraz zna metody wytwarzania produktów fermentowanych pochodzenia roślinnego	BIOT1_W05	RT
FPPR_W2	właściwości surowców roślinnych poddawanych fermentacji	BIOT1_W05	RT
FPPR_W3	mikroorganizmy które biorą udział w fermentacji oraz te, które wpływają na jakość kiszonek	BIOT1_W08 BIOT1_W09	RT
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
FPPR_U1	opracować recepturę i sporządzić napoje fermentowane pochodzenia roślinnego	BIOT1_U02 BIOT1_U05 BIOT1_U09	RT
FPPR_U2	dobierać surowiec, opracować technologię produkcji oraz znaleźć zastosowanie wybranych produktów fermentowanych pochodzenia roślinnego w gastronomii	BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U05	RT
FPPR_U3	opracować recepturę i sporządzić indzere oraz kimchi	BIOT1_U02 BIOT1_U03 BIOT1_U05	RT
FPPR_U4	współdziałać podczas pracy w zespole	BIOT1_U02	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
FPPR_K1	odpowiedzialności za pracę własną i innych	BIOT1_K02	RT

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Charakterystyka procesu fermentacji mlekowej. Wpływ produktów fermentowanych na zdrowie człowieka. Fermentowane produkty pochodzenia zbożowego. Fermentacja roślin strączkowych. Fermentowane produkty z tradycyjnych surowców roślinnych - kapusta, ogórki etc. Produkcja zakwasów z surowców różnego pochodzenia botanicznego. Jakość mikrobiologiczna produktów fermentowanych.	

Nowe trendy w fermentacji produktów pochodzenia roślinnego - indzera, kombucha etc.

Realizowane efekty uczenia się	FPPR_W1-W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Spawdzian pisemny z pytaniami testowymi jedno-, wielokrotnego wyboru (50% oceny końcowej); ocena pozytywna powyżej 60% poprawnych odpowiedzi
Ćwiczenia laboratoryjne	
15 godz.	
Tematyka zajęć	Technologia produkcji i jakość fermentowanych napojów roślinnych np.: kombucha, boza etc.. Technologia produkcji i jakość indzery i kimchi Zastosowanie produktów fermentowanych pochodzenia roślinnego w gastronomii
Realizowane efekty uczenia się	FPPR_U1-U4; FPPR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń (50% oceny końcowej)

Literatura:

Podstawowa	Biotechnologia żywności, 2017. PWN Bednarski W. 2013. Biotechnologia żywności. WNT Dietz M. 2017. Żywność fermentowana i probiotyczna. Samodzielna fermentacja mlekowa trwale, smacznie i zdrowo. Vítal
Uzupełniająca	Katz Ellix Sandor, 2019. Sztuka fermentacji. Praktyczne wskazówki z całego świata na temat procesu kiszenia i fermentacji. Wyd. Vivante

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
	konsultacje	2	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	66	godz.	2,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Immunologiczne i biotechnologiczne aspekty alergologii i wakcynologii**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Immunologia

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Biotechnologii i Ogólnej Technologii Żywności, Katedra Technologii Produktów Roślinnych i Higieny Żywnienia
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

IBAAiW_W1	wykorzystanie metod biologii molekularnej i technik hodowli komórkowych w produkcji szczepionek	BIOT1_W07	RR, RZ
IBAAiW_W2	zasadę działania szczepionek, testów diagnostycznych w alergologii i laboratoryjnych metod wykrywania alergenów	BIOT1_W08	RR, RT
IBAAiW_W3	wykorzystanie osiągnięć biotechnologii w wakcynologii i alergologii oraz ich wagę w życiu społecznym	BIOT1_W04	RR, RZ

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

IBAAiW_U1	wykonać doświadczenie według instrukcji i pod kierunkiem prowadzącego	BIOT1_U02	RT, RZ
IBAAiW_U2	opisać przeprowadzone doświadczenie, zaprezentować wyniki oraz je zinterpretować, przygotować opracowanie w formie sprawozdania	BIOT1_U05	RT, RZ
IBAAiW_U3	dokształcać się i doskonalić w zakresie biotechnologii, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień dotyczących diagnostyki, alergennych składników żywności i szczepionek dla ludzi i zwierząt	BIOT1_U11	RT, RZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

IBAAiW_K1	formułowania opartych na wiedzy naukowej opinii na temat metod diagnostycznych, działania szczepionek i zwalczania epidemii	BIOT1_K01	RR, RZ, RT
-----------	---	-----------	------------

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Podstawowe pojęcia w alergologii. Klasyfikacja nadwrażliwości - typy reakcji alergicznych. Mechanizmy powstawania odczynu alergicznego. Rodzaje alergenów. Choroby alergiczne: choroby skóry, dróg oddechowych, narządu wzroku. Alergia na jady owadów, leki, alergia pyłkowa, choroby alergiczne związane z pracą zawodową. Anafilaksja. Diagnostyka i terapia w alergologii, alergeny w żywności i ich wykrywanie. Hodowle komórkowe - układy modelowe w alergologii i wakcynologii. Choroby zakaźne ludzi i zwierząt, podstawy epidemiologii, rola szczepień ochronnych. Biologiczne podstawy i praktyka wakcynologii (na przykładzie szczepionek na czarną ospę, grypę, polio i COVID-19).		

Realizowane efekty uczenia się	IBAAiW_W1, IBAAiW_W2, IBAAiW_W3, IBAAiW_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 50% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej 70%

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Analiza alergenów w żywności metodami immunochemicznymi. Hodowla komórek układu odpornościowego. Analiza ilościowa mediatorów reakcji alergicznych.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	IBAAiW_U1-U3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej sprawdzające zrozumienie wykonywanych w trakcie ćwiczeń eksperymentów. Na ocenę pozytywną należy uzyskać co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu 30%.

Literatura:

Podstawowa	Roitt, Brostoff. <i>Male. Immunologia</i> . Wydawnictwo Lekarskie PZWL. <i>Alergologia - kompendium. Praca zbiorowa pod red. R. Pawliczaka. Termedia Wydawnictwa Medyczne, Poznań.</i> <i>Kucharski Adam. Prawa epidemii. Skąd się epidemie biorą i czemu wygasają? Wydawnictwo Maman, Grupa Wydawnicza Relacja sp. z o.o., Warszawa</i>
Uzupełniająca	Szabó GT, Mahiny AJ, Vlatkovic I. COVID-19 mRNA vaccines: platforms and current developments [published online ahead of print, 2022 Feb 18]. <i>Mol Ther.</i> 2022;S1525-0016(22)00099-5. doi:10.1016/j.ymthe.2022.02.016

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	21	godz.	0,8	ECTS**
w tym:	wykłady	...	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
	konsultacje	3	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (kształcenie synchroniczne-wykłady)	15	godz.	0,6	ECTS**
praca własna	64	godz.	2,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Indukcja bioróżnorodności z wykorzystaniem roślinnych kultur in vitro**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu roślinnych kultur tkankowych

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Przedmiotowe efekty uczenia się:			
Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
IndBio_W1	zakładanie, prowadzenie i zastosowanie technik kultur in vitro komórek	BIOT1_W06	RR
IndBio_W2	techniki indukowania zmienności w kulturach in vitro	BIOT1_W06	RR
IndBio_W3	znaczenie biotechnologii dla poprawy jakości życia, ze szczególnym uwzględnieniem bioróżnorodności	BIOT1_W09	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
IndBio_U1	samodzielnie zakładać i prowadzić kultury in vitro	BIOT1_U03	RR
IndBio_U2	zastosować techniki zwiększające bioróżnorodność u roślin	BIOT1_U04	RR
IndBio_U3	interpretować efekty założonych doświadczeń	BIOT1_U05	RR
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
IndBio_K1	przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	BIOT1_K01 BIOT1_K02 BIOT1_K04	RR

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Charakterystyka roślinnych kultur in vitro wykorzystywanych w poszerzaniu zmienności Gametyczna embriogeneza - indukcja, wykorzystanie Mieszańce form oddalonych, inżynieria chromosomowa Somatyczna hybrydyzacja Zmienność somaklonalna – podłoże genetyczne i znaczenie dla bioróżnorodności. Poliploidyzacja		
Realizowane efekty uczenia się	IndBio_W1, IndBio_W2, IndBio_W3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)		
Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Przygotowanie pożywek o zróżnicowanym składzie do zakładania własnych kultur in vitro Zakładanie doświadczeń z wykorzystaniem określonych technik kultur in vitro zmierzających do poszerzenia bioróżnorodności.		

Obserwacje wyników założonych doświadczeń i ich interpretacja – mikroskop binokularny i odwróconego pola

Realizowane efekty uczenia się	<i>IndBio_U1, IndBio_U2, IndBio_U3, IndBio_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Test jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru (30% udziału w ocenie końcowej)</i>

Literatura:

Podstawowa	<i>Maleszy S. 2011. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa</i> <i>Layola-Vargas MV, Ochoja-Alejo N. 2012. Plant Cell culture protocols. Springer</i> <i>Żebrowska J. 2018. Genetyka i hodowla roślin z elementami Biotechnologii</i>
Uzupełniająca	<i>Maluszynski M., Kasha K.J., Forster B.P. Szarejko I. (ed.). 2003. Doubled Haploid Production in Crop Plants. A manual</i> <i>Maleszy S., Niemirowicz-Szczytt K., Przybecki Z., 1989. Biotechnologia w genetyce i hodowli roślin. PWN, Warszawa</i>

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	36	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	4	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	64	godz.	2,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Kultury zwierzęce in vitro**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z zakresu biologii komórki, anatomii, histologii, fizjologii oraz hodowli komórek in vitro

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordinator przedmiotu	Katedra Biotechnologii Zwierząt

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
KUZIV_W1	podstawowe procesy biochemiczne, metaboliczne i fizjologiczne zachodzące w komórkach i tkankach roślin i zwierząt	BIOT1_W01	RZ
KUZIV_W2	podstawowe zagadnienia dotyczące hodowli in vitro komórek zwierzęcych, wykorzystywanych podłoży i zastosowania kultur in vitro w biotechnologii	BIOT1_W06	RZ
KUZIV_W3	techniki pracy eksperymentalnej i laboratoryjnej w warunkach in vitro, a także metody wykorzystania materiału biologicznego w biotechnologii	BIOT1_W07	RZ
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
KUZIV_U1	korzystać z podstawowego sprzętu i aparatury stosowanej w laboratorium in vitro	BIOT1_U03	RZ
KUZIV_U2	planować i wykonywać proste zadania badawcze w warunkach sterylnych indywidualnie oraz w zespole. Potrafi zastosować technikę mikroskopową i jej optymalizację w hodowlach in vitro	BIOT1_U04	RZ
KUZIV_U3	samodzielnie lub w zespole analizować wyniki oraz wyciągać wnioski z przeprowadzonych eksperymentów	BIOT1_U05	RZ
KUZIV_U4	współpracować w ramach małego zespołu; potrafi dokształcać się w zakresie kultur in vitro	BIOT1_U02 BIOT1_U11	RZ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
KUZIV_K1	przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	BIOT1_K01 BIOT1_K02 BIOT1_K04	RZ

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Metoda hodowli komórek in vitro – historia i kierunki rozwoju. Ogólne wiadomości dotyczące przeprowadzania eksperymentów i badań na modelach hodowli in vitro Podstawowe metody biochemiczne i molekularne wykorzystywane w badaniach na modelach in vitro Wykorzystanie modeli hodowli komórek in vitro do badań farmakologicznych i toksykologicznych Zastosowanie hodowli komórkowych w badaniach nad nowotworami

Zastosowanie hodowli komórkowych do otrzymywania substancji biologicznie czynnych
Zapłodnienie in vitro i klonowanie
Zaliczenie

Realizowane efekty uczenia się	KUZIV_W1 , KUZIV_W2, KUZIV_W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej (pytania otwarte): na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 60 % prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z materiału dotyczącego wykładów w ocenie końcowej wynosi 50 %.

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Zakładanie hodowli organotypowej na przykładzie metody Trowella Izolacja i zakładanie kokultury komórek na przykładzie komórek pęcherzyków jajnikowych Izolacja i zakładanie hodowli makrofagów otrzewnowych myszy Izolacja i zakładanie hodowli in vitro komórek izolowanych ze śledziony myszy Izolacja komórek macierzystych z mózgow embrionów mysich Izolacja komórek szpiku z kości długich myszy Metody badania podstawowych procesów komórkowych na modelach in vitro: nekroza i apoptoza Zaliczenie
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	KUZIV_U1, KUZIV_U2, KUZIV_U3, KUZIV_U4, KUZIV_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej (pytania otwarte): na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 60 % prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z materiału dotyczącego ćwiczeń w ocenie końcowej wynosi 50 %.

Literatura:

Podstawowa	Stokłosowa S. 2012. <i>Hodowla komórek i tkanek</i> . PWN, Warszawa
Uzupełniająca	Davis J.M. 2001. <i>Basic cell culture</i> . Oxford University Press Freshney R.I. 2001. <i>Culture of animal cells. A manual of basic technique</i> . 4th Edition. Wiley-Liss

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	33	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	...	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	67	godz.	2,7	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Metodyka i analiza doświadczeń w naukach przyrodniczych**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu podstaw statystyki matematycznej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordynator przedmiotu	Katedra Genetyki, Hodowli i Etologii Zwierząt

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

BBTSX_W1	rozszerzony zakres wiadomości z zakresu matematyki i statystyki dostosowany do kierunku Biotechnologia; typowe modele i układy doświadczeń; zasady doboru właściwych metod analizy.	BIOT1_W01 BIOT1_W04	RR, RT, PB
BBTSX_W2	zasady planowania doświadczeń naukowych, konstrukcje typowych modeli doświadczeń; zasady doboru modeli doświadczalnych i wielkości prób odpowiednich dla postawionego problemu.	BIOT1_W04 BIOT1_W11	RR, PB
BBTSX_W3	zagadnienia związane z etyką w naukach przyrodniczych; specyfikę doświadczeń z udziałem organizmów żywych; metody dopuszczalne w eksperymentach przeprowadzanych z udziałem zwierząt.	BIOT1_W04	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

BBTSX_U1	planować i przeprowadzać eksperymenty naukowe; dobrać odpowiedni model doświadczalny; prawidłowo szacować właściwą liczebność prób doświadczalnych	BIOT1_U02 BIOT1_U06	RR, RT, RZ
BBTSX_U2	wykorzystać metody statystyczne w analizie danych; praktycznie stosować metody statystyczne i wykorzystywać dostępne oprogramowanie komputerowe.	BIOT1_U06	RR, RT, RZ, PB
BBTSX_U3	wdrażać metody hodowli organizmów żywych w warunkach kontrolowanych zapewniając ujednolicone warunki środowiskowe sprzyjające dla przeprowadzanego eksperymentu.	BIOT1_U03	RR, RT, RZ
BBTSX_U4	pracować w grupie; wzbogacać wiedzę fachową i samodoskonalić się w zakresie wykonywanego zawodu	BIOT1_U02 BIOT1_U11	RR, RT, RZ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

BBTSX_K1	rozumienia znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za dobrostan powierzonych mu organizmów zwierzęcych	BIOT1_K04	RR, RT, RZ
----------	---	-----------	------------

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Przypomnienie podstawowych wiadomości ze statystyki matematycznej (próba, populacja, średnia, wariancja). Hipotezy statystyczne. Zagadnienia związane z weryfikacją hipotez. Planowanie doświadczeń. Układy doświadczeń. Techniki wykonywania doświadczeń. Doświadczenie w układzie z 2 grupami

Test t dla par skorelowanych
Doświadczenie w układzie z więcej niż 2 grupami
Analiza wariancji w układzie 1-czynnikowym
Metody nieparametryczne (Test znaku, Wilcozona, Wilcozona-Manna-Whitneya", Współczynnik korelacji rangowej Spearmana)

Realizowane efekty uczenia się	BBTSX_W1-3, BBTSX_U4, BBTSX_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jedno-, wielokrotnego wyboru (udział w ocenie końcowej 50%)

Ćwiczenia laboratoryjne

15 godz.

Tematyka zajęć	Przypomnienie podstawowych wiadomości ze statystyki matematycznej (próba, populacja), obliczanie średniej, wariancji z w próbie nieuporządkowanej i szeregu rozdzielczym. Wyznaczanie przedziałów ufności dla średniej i wariancji populacji w oparciu o duże i małe próby. Test „t”. Testowanie hipotez $\mu=\mu_0$ i $\mu_1=\mu_2$. Test „t” dla par skorelowanych. Analiza wariancji w układzie jednoczynnikowym. Test „F”. Test „Chi Kwadrat” i testy nieparametryczne. Współczynnik korelacji rangowej Spearmana. Planowanie doświadczenia przyrodniczego z uwzględnieniem odpowiednich metod statystycznych - praca projektowa
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BBTSX_U1-U4, BBTSX_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena projektu i rozwiązywanie zadań problemowych (udział w ocenie końcowej 50%)

Literatura

Podstawowa	Adam Łomnicki. „Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników” Wanda Olech, Mateusz Wieczorek. „Zastosowanie metod statystyki w doświadczeniach zootechnicznych”
Uzupełniająca	Bolesław Żuk. „Biometria Stosowana” Robert G.D. Steel, James H. Torrie. „Principles and procedures of statistics. A biometrical approach”

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,0	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	35	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	65	godz.	2,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Molekularne regulacje procesów fizjologicznych u roślin**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Fizjologia roślin

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

MRPFR_W1	główne szlaki transdukcji sygnałów w komórkach roślinnych oraz identyfikuje ich elementy	BIOT1_W02	RR
MRPFR_W2	mechanizm działania receptorów hormonów i czynników środowiskowych u roślin	BIOT1_W03	RR
MRPFR_W3	molekularne podstawy indukcji kwitnienia u roślin	BIOT1_W03	RR
MRPFR_W4	molekularne podstawy działania czynników wpływających na aktywność fotosyntetyczną i produktywność roślin	BIOT1_W03	RR
MRPFR_W5	technikę real-time PCR	BIOT1_W07	RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

MRPFR_U1	wykorzystać ilościowy PCR w badaniach zmian poziomu akumulacji transkryptów u roślin	BIOT1_U04	RR
MRPFR_U2	zaplanować, przeprowadzić i zinterpretować wyniki eksperymentów dotyczących ekspresji genów na poziomie transkryptu i białka z wykorzystaniem roślin modelowych	BIOT1_U02 BIOT1_U05	RR
MRPFR_U3	współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	BIOT1_U02	RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

MRPFR_K1	zdawania sobie sprawy z szybkości postępu wiedzy w zakresie biologii eksperymentalnej roślin	BIOT1_K01 BIOT1_K04	RR
----------	--	------------------------	----

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Szlaki transdukcji sygnału u roślin (1): receptory działające jako czynniki transkrypcyjne, białka G (szlak cykazy adenylowej, aktywacja fosfolipaz, rola jonów Ca²⁺ w transdukcji sygnałów u roślin), receptory katalityczne Szlaki transdukcji sygnału u roślin (2): synergizm szlaków sygnałowych, sygnały redoksove u roślin, rola H₂O₂ i NOx jako wtórnych przekaźników informacji Molekularne podstawy działania hormonów roślinnych zasady koordynacji procesów życiowych przy pomocy hormonów (receptory i elementy szlaków sygnałowych, ekspresja genów wczesnych i późnych): ABA, etylen Molekularne podstawy działania hormonów roślinnych zasady koordynacji procesów życiowych przy pomocy hormonów (receptory i elementy szlaków sygnałowych, ekspresja genów wczesnych i późnych): auksyny, gibereliny, Molekularne podstawy regulacji czasu zakwitania roślin (fotoperiodyzm, wernalizacja)		

	Molekularne podstawy regulacji procesów fotosyntetycznych, genom chloroplastowy, budowa i regulacja ekspresji kompleksów białkowych i białek biorących udział w procesie fotosyntezy, Molekularne mechanizmy regulujące aktywność fotosyntetyczną Molekularne podstawy regulacji produktywności fotosyntetycznej (powiązania z dostępnością azotu i aktywnością jego pobierania, dystrybucją asymilatów, i.t.p.)
--	---

Realizowane efekty uczenia się	MRPFR_W1, MRPFR_W2, MRPFR_W3, MRPFR_W4, MRPFR_W5
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Badanie zmian poziomu transkryptu w układzie eksperymentalnym zaproponowanym przez studentów techniką Real Time PCR (1) Przygotowanie układu doświadczalnego, projektowanie starterów i sond do reakcji Real-Time PCR Badanie zmian poziomu transkryptu w układzie eksperymentalnym zaproponowanym przez studentów techniką Real Time PCR (2) Pobieranie próbek, izolacja mRNA z tkanek roślinnych, synteza cDNA na matrycy RNA oraz eliminacja z roztworu mRNA zanieczyszczeń genomowym DNA Badanie zmian poziomu transkryptu w układzie eksperymentalnym zaproponowanym przez studentów techniką Real Time PCR (3) Reakcja PCR w czasie rzeczywistym - oznaczenie względne ekspresji genów (Relative Quantification) Badanie zmian poziomu transkryptu w układzie eksperymentalnym zaproponowanym przez studentów techniką Real Time PCR (4) Analiza i interpretacja wyników - odczyty z krzywych standardowych oraz normalizacja ekspresji względem kontroli endogennej, interpretacja biologiczna obserwowanych zjawisk.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	MRPFR_U1, MRPFR_U2, MRPFR_U3, MRPFR_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Projekt, wykonanie i opisanie rezultatów eksperymentu (30%)

Literatura:

Podstawowa	Z uwagi na dynamicznie rozwój biologii molekularnej roślin zaleca się korzystanie głównie z kompletnych materiałów udostępnionych przez wykładowcę
Uzupełniająca	Kopcewicz J., Lewak S. Fizjologia roślin. - Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007 Lack A.J., Evans D.E. Biologia roślin. Krótkie wykłady. - Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	4,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	35	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	65	godz.	2,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Opracowanie nowych produktów żywnościowych**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii i ekonomii na poziomie szkoły średniej

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordynator przedmiotu	Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
WIEDZA - zna i rozumie:			
ONP_W1	warunki prawne wprowadzania do obrotu nowych produktów oraz zagadnienia strategii nowego produktu; przyczyny tworzenia nowych produktów; procesy związane z wprowadzaniem na rynek nowych produktów, promocją, reklamą; zna istotę działań marketingowych, wartość marki	BIOT1_W04	RR
ONP_W2	podstawowe etapy przy opracowywaniu nowego produktu spożywczego; elementy warunkujące sukces i powody niepowodzenia nowego produktu; zasady wdrażania wyników prac badawczych w zakresie nowych produktów; rozumie pojęcia: cykl życia produktu, koło korzyści, cena	BIOT1_W04	RR
ONP_W3	nowoczesne technologie produkcji żywności oraz zagadnienia związane z jakością i bezpieczeństwem nowych produktów; aspekty związane z opakowaniem i etykietowaniem produktu jako elementów jakości nowego produktu; problemy związane z kontrolą działania przedsiębiorstwa	BIOT1_W04	RR
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:			
ONP_U1	opracować ankietę dotyczącą nowego produktu, zinterpretować jej wyniki i na ich podstawie wybrać produkt; opracować recepturę oraz wykonać produkt w skali laboratoryjnej	BIOT1_U01	RT
ONP_U2	dobierać urządzenia w oparciu o założoną wielkość produkcji i teoretyczne podstawy technologii wybranego artykułu, sporządzać bilans materiałowy i kosztorys produkcji nowego artykułu żywnościowego	BIOT1_U09	RT
ONP_U3	dokonywać wstępnej analizy ekonomicznej opracowywanego projektu, zaprojektować system bezpieczeństwa produkcji dla wybranego produktu	BIOT1_U09	RT
ONP_U4	zaprezentować artykuł poprzez przedstawienie wyników analizy sensorycznej oraz szczegółowej analizy prawidłowości doboru procesów i metod	BIOT1_U09	RT
ONP_U5	współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	BIOT1_U02	RT
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:			
ONP_K1	wyrażania obiektywnych ocen pracy swojej oraz zespołu	BIOT1_K01	RT
ONP_K2	kreatywnego rozwiązywania problemów analitycznych oraz organizowania warsztatu pracy	BIOT1_K01 BIOT1_K02	RT

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Podstawowe definicje. Czynniki zapewniające sukces nowego produktu żywnościowego Cykl życia produktu, koło korzyści, cena Etapy opracowania nowego produktu żywnościowego Zarządzanie procesem opracowywania nowych produktów żywnościowych. Rola konsumenta w opracowywaniu nowych produktów Zgodność nowych produktów z prawem żywnościowym Opracowywanie nowych produktów żywnościowych o charakterze bioaktywnym Opracowywanie nowoczesnych opakowań do żywności		

Realizowane efekty uczenia się	ONP_W1, ONP_W2, ONP_W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru; na ocenę pozytywną należy udzielić prawidłowych odpowiedzi na co najmniej 60% zadanych pytań; udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%

Ćwiczenia laboratoryjne	15	godz.
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Ustalenie kolejności opracowywania nowego produktu spożywczego. Przygotowanie ankiety konsumenckiej na temat nowego produktu. Przeprowadzenie ankiety i analiza wyników Ustalenie receptury oraz technologii wytwarzania nowego produktu spożywczego w oparciu o uzyskane wyniki ankietowe oraz wcześniejsze założenia. Przygotowanie prototypów nowego produktu spożywczego w skali laboratoryjnej oraz wybór tego finalnego. Na podstawie receptury ustalenie parametrów jakościowych dla surowców Przedstawienie produktu wraz z analizą sensoryczną oraz szczegółową analizą prawidłowości doboru procesów i metod. Opracowanie systemu bezpieczeństwa produkcji dla wybranego produktu. Dobór urządzeń do zaproponowanej linii technologicznej. Przygotowanie bilansu materiałowego oraz kosztorysu Prezentacja ustna projektu oraz przedstawienie pisemnego sprawozdania
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	ONP_U1, ONP_U2, ONP_U3, ONP_U4, ONP_U5, ONP_K1, ONP_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie prezentacji produktu w skali laboratoryjnej, ustnej prezentacji projektu oraz pisemnego sprawozdania z wykonanego projektu (średnia z uzyskanych ocen) - udział w ocenie końcowej 50%. □

Literatura:

Podstawowa	Czapski J. (red.), <i>Food Product Development – Opracowanie nowych produktów żywnościowych</i> . Wyd. AR Poznań 1999 Earle M., Earle R., Anderson A., 2007. <i>Opracowanie produktów spożywczych - podejście marketingowe</i> . WNT, Warszawa
Uzupełniająca	Hales C.F. <i>Opakowanie jako instrument marketingu</i> . 2003 Szymczak J., Sudół S., Haffera M., <i>Marketingowe testowanie produktu</i> . PWE, 2003 Jeżewska-Zychowicz M., Jeznach M., Kosicka-Gębska M., <i>Akceptacja nowych produktów żywnościowych i jej uwarunkowania</i> . SGGW, 2013

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	32	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	68	godz.	2,7	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Piwowarstwo domowe i specjalne**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Technologie przemysłów fermentacyjnych

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii
Koordynator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

PDiS_W1	podstawowe zjawiska, pojęcia i prawa wykorzystywane podczas produkcji piwa metodą domową	BIOT1_W05	RT
PDiS_W2	wpływ rodzaju wykorzystywanego surowca oraz dodatków na przebieg procesów i jakość piwa	BIOT1_W06	RT
PDiS_W3	przebieg procesu technologicznego wytwarzania brzezki i produkcji piwa metodą domową	BIOT1_W05	RT

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

PDiS_U1	przeprowadzić obliczenia i stworzyć recepturę piwa wytwarzanego w warunkach domowych	BIOT1_U03	RT
PDiS_U2	dobierać odpowiedni sprzęt piwowarski i go wykorzystać do uzyskania piwa o założonych parametrach jakościowych	BIOT1_U07	RT
PDiS_U3	wykorzystać analizować jakość brzezki i piwa prostymi metodami oraz wyciągać odpowiednie wnioski na podstawie uzyskanych wyników	BIOT1_U05	RT
PDiS_U4	systematycznie dokształcać się i podnosić kwalifikacje zawodowe	BIOT1_U11	RT

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

PDiS_K1	wykazania odpowiedzialności za pracę własną i innych w zakresie bezpieczeństwa	BIOT1_K02	RT
---------	--	-----------	----

Treści nauczania:

Wykłady	15 godz.
Tematyka zajęć	Wstęp do technologii browarniczej, podstawy procesów technologicznych w produkcji browarniczej Parametry jakościowe surowców do produkcji piwa metodą domową Obliczenia technologiczne, podstawowe zasady zachowania higieny w piwowarstwie domowym Wpływ parametrów procesów na jakość sensoryczną piwa Ocena jakości piwa, stabilność piwa, zagrożenia związane z produkcją metodą domową
Realizowane efekty uczenia się	PDiS_W1, PDiS_W2, PDiS_W3, PDiS_U4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na podstawie sprawdzianu pisemnego (pytania otwarte), obecności i aktywności na zajęciach (na pozytywną ocenę wymagana jest obecność na min. 60% zajęć). Udział w ocenie końcowej 50%.

Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
Tematyka zajęć	Sporządzanie receptury, przygotowanie sprzętu, planowanie produkcji w browarze domowym Zacieranie, filtracja zacieru i gotowanie brzeczki Nastawienie fermentacji, propagacja drożdży w warunkach domowych, ocena jakości piwa		
Realizowane efekty uczenia się	PDiS_U1, PDiS_U2, PDiS_U3, PDiS_U4, PDiS_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnego sprawozdania z prac laboratoryjnych - udział w ocenie końcowej modułu 25% - aktywności na zajęciach laboratoryjnych - udział w ocenie końcowej 25%		
Literatura:			
Podstawowa	W Kunze. <i>Technologia słodu i piwa</i> , VLB Berlin 2014		
Uzupełniająca	J.J. Palmer, <i>Jak warzyć piwo - kompendium wiedzy piwowara domowego</i> , Wydanie IV, 2017, Brewers Publications		

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	66	godz.	2,6	ECTS**

) * - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

) ** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Przedmiot:**Wybrane zagadnienia wymiany masy w wielofazowych układach biologicznych**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z biochemii

Kierunek studiów:**Biotechnologia**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SI
Semestr studiów	7
Język wykładowy	polski

Prowadzący przedmiot:

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii
Koordinator przedmiotu	

Przedmiotowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny

WIEDZA - zna i rozumie:

WMAS_W1	pojęcie dyfuzji, różnice pomiędzy dyfuzją a konwekcją	BIOT1_W05	RT, RR
WMAS_W2	zjawiska transportu masy zachodzące w obrębie komórki	BIOT1_W05	RT, RR
WMAS_W3	zjawiska transportu masy z aspektami biochemicznymi	BIOT1_W05	RT, RR
WMAS_W4	zagadnienia wieloskładnikowego i wielofazowego ruchu masy w organizmach żywych	BIOT1_W05	RT, RR

UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:

WMAS_U1	znaleźć w bazach danych i w literaturze wartości współczynników dyfuzji oraz oszacować ich wartości na podstawie metod addytywnych	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U07 BIOT1_U10	RT, RR
WMAS_U2	wyznaczyć współczynniki dyfuzji w układach ciecz-ciecz, gaz-ciecz, ciało stałe-płyn	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U07 BIOT1_U10	RT, RR
WMAS_U3	zastosować w praktyce liczby kryterialne używane do opisu zjawisk wymiany masy	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U07 BIOT1_U10	RT, RR
WMAS_U4	zaplanować doświadczenia umożliwiające wyznaczenie odpowiednich współczynników wnikania masy w układach biologicznych	BIOT1_U01 BIOT1_U02 BIOT1_U07 BIOT1_U10	RT, RR
WMAS_U5	pracować w małym zespole	BIOT1_U02	RT, RR

KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

WMAS_K1	przygotowania krótkiego raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych	BIOT1_K02	RT, RR
---------	---	-----------	--------

Treści nauczania:

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	Pojęcie dyfuzji i prawa rządzące dyfuzją		
	Ruch masy przez wnikanie – opory dyfuzyjne zewnętrzne i wewnętrzne, efektywny współczynnik dyfuzji dla układu wieloskładnikowego i wielofazowego		
	Zjawisko adsorpcji i absorpcji w układach biologicznych i materiałach porowatych		
	Ruch masy przez membrany		
	Transport masy a oddychanie – krew i zjawiska transportu w tkankach		
	Transport leków w organizmach żywych		

Realizowane efekty uczenia się	WMAS_W1-W4
--------------------------------	------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test wielokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

Ćwiczenia laboratoryjne		15	godz.
--------------------------------	--	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Wyznaczanie współczynnika dyfuzji makrocząsteczek metodami rozpraszania światła - dyfuzja translacyjna, pomiar współczynników dyfuzji dla białek i polisacharydów w roztworach		
	Zjawiska dyfuzyjne w cieczach i gazach – pomiary dyfuzji w gazach z wykorzystaniem metody rurowej, optyczny pomiar dyfuzji w układzie ciecz ciecz		
	Zjawiska dyfuzyjne w żelach – pomiary propagacji barwników w żelach, określenie współczynników dyfuzji dla związków małych cząsteczek w żelach w aspekcie immobilizacji mikroorganizmów (transport substratów i		
	Badanie dyfuzji związków małych cząsteczek przez membrany – zjawiska osmotyczne, osmometria i drugi współczynnik wirialu.		
	Wnikanie masy w układach modelowych – absorpcja gazów w cieczach, pomiar i określenie współczynnika wnikania masy.		

Realizowane efekty uczenia się	WMAS_U1-U5, WMAS_K1
--------------------------------	---------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdania z ćwiczeń (50% udziału w ocenie końcowej)
--	--

Literatura

Podstawowa	S. Ledakowicz, <i>Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa, 2018</i>
	A. K. Datta, <i>Heat and Mass Transfer: A Biological Context, Second Edition, CRC Press 2017</i>
	A. K. Datta, <i>Biological and Bioenvironmental Heat and Mass Transfer, Bosa Roca, 2002</i>
Uzupełniająca	Publikacje naukowe dotyczące zagadnień: transportu masy w szeroko pojętym materiale biologicznym i organizmach żywych

Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		34	godz.	1,4	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		66	godz.	2,6	ECTS**

)^{*} - *SI* = studia inżynierskie, *SM* = studia magisterskie, *NI* = niestacjonarne inżynierskie, *NM* = niestacjonarne magisterskie

)^{**} - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

Uzupełniające elementy programu studiów

Warunki realizacji zajęć z wychowania fizycznego:

Forma zajęć	Warunki realizacji i zasady zaliczenia zajęć
Ćwiczenia ogólnorozwojowe – fitness, taniec	Zajęcia prowadzone w hali sportowej UR, kształtujące sprawność motoryczną studentów, przy wykorzystaniu różnych metod i form zajęć ruchowych. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Gry zespołowe	Zajęcia prowadzone w hali sportowej UR, których celem jest nauka i doskonalenie umiejętności technicznych i taktycznych z zakresu zespołowych gier sportowych i gier rekreacyjnych. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Zajęcia na siłowni	Ćwiczenia ogólnorozwojowe kształtujące mięśnie posturalne ciała. Zapoznanie z metodami treningu siłowego. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Turystyka rowerowa	Zajęcia prowadzone na szlakach rowerowych Krakowa i okolic, realizujące walory poznawcze i kształtujące podstawowe umiejętności związane z turystyką rowerową. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Narciarstwo alpejskie	Zajęcia prowadzone na stokach narciarskich, realizujące zagadnienia związane z nauką i doskonaleniem umiejętności narciarstwa zjazdowego. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Turystyka kajakowa	Zajęcia prowadzone na szlakach kajakowych na terenie Polski, realizujące walory poznawcze i kształtujące podstawowe umiejętności związane z turystyką kajakową. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach
Nordic walking	Zajęcia prowadzone na pieszych szlakach Krakowa i okolic, kształtujące wytrzymałość ogólną i umiejętności techniki nordic walking Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach

Warunki realizacji zajęć specjalistycznych:

Rodzaj, wymiar, zasady i forma odbywania praktyk*	Na studiach I stopnia student odbywa 5 tygodni praktyki zawodowej w wymiarze 40 godzin tygodniowo podczas III roku studiów. Praktyka powinna mieć charakter badawczy, konsultacyjny lub produkcyjny, umożliwiający studentowi zapoznanie się z zastosowaniem metod biotechnologicznych w ochronie zdrowia, hodowli roślin i zwierząt oraz w przemyśle spożywczym i pokrewnych gałęziach przemysłu (np. mikrobiologii przemysłowej). Student powinien także zapoznać się z problemami badawczymi realizowanymi w miejscu praktyki, ze sposobami rozwiązywania problemów, stosowaną metodyką i z zakresem zastosowania oraz korzyściami wynikającymi z włączenia zaawansowanych technologii w cykl produkcyjny. liczba punktów ECTS: 8 zasady zaliczenia praktyki: zaliczenie dzienniczka praktyk, rozmowa weryfikująca odbycie praktyki i uzyskane doświadczenie zawodowe
Zakres i forma egzaminu dyplomowego	Egzamin dyplomowy jest zamkniętym egzaminem ustnym składanym przed komisją interdyscyplinarną składającą się co najmniej z 3 członków powołanych przez Dziekana Wydziału. Przewodniczącym komisji jest samodzielny pracownik naukowy. Dopuszcza się obecność opiekuna pracy i recenzenta na egzaminie dyplomowym. W trakcie egzaminu student prezentuje krótko tezy pracy dyplomowej oraz odpowiada na trzy pytania wylosowane z puli pytań. Pytania opracowane są przez zespół nauczycieli akademickich reprezentujących różne specjalności do końca listopada danego roku akademickiego. Ich zakres odpowiada zakładanym dla danego kierunku efektom uczenia się. liczba punktów ECTS: 2

Zakres i forma pracy dyplomowej*	Praca dyplomowa inżynierska jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia związanego z dyscyplinami naukowymi, do których przyporządkowano efekty uczenia się dla kierunku studiów. Może być realizowana w trzech obszarach tj. biotechnologii roślin, biotechnologii zwierząt oraz biotechnologii żywności i obejmować zagadnienie badawcze polegające na wykonaniu i analizie doświadczenia laboratoryjnego lub polowego, przeprowadzeniu i analizie obserwacji terenowych, przeprowadzeniu i analizie badań ankietowych, przeprowadzeniu analizy problemu projektowego. liczba punktów ECTS: 5
----------------------------------	--

)* - Jeżeli praktyka (zawodowa lub dyplomowa) lub praca dyplomowa stanowią zajęcia do wyboru, każdy rodzaj lub forma muszą być opisane oddzielnie i mieć zróżnicowane przedmiotowe efekty uczenia się.