

## 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*	dyscyplina wiodąca: - dziedzina nauk rolniczych, dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo (RR) - 51%
	pozostałe dyscypliny: - 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	2478
Udział zajęć realizowanych w programie studiów przez nauczycieli akademickich i pracowników zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	99%

)\* W opisie dziedzin i dyscyplin naukowych zastosowano kody 2-literowe, wynikające z klasyfikacji dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych, gdzie: R – rolnicze; P – ścisłe i przyrodnicze;

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

2) w dziedzinie nauki ścisłe i przyrodnicze (P) dla dyscyplin: nauki biologiczne – PB

## 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 <sup>z</sup>	dyscypliny**
WIEDZA - zna i rozumie:			
BIOT1_W01	podstawowe zagadnienia z zakresu matematyki, fizyki i chemii niezbędną do rozumienia procesów biotechnologicznych i współczesnych technik eksperymentalnych w biotechnologii	P6S_WG	RR, RT, PB
BIOT1_W02	podstawowe zagadnienia z zakresu biofizyki i biochemii oraz procesów biochemicznych, metabolicznych i fizjologicznych zachodzących w komórkach i tkankach roślin i zwierząt oraz w drobnoustrojach	P6S_WG	RR, RT, RZ, PB
BIOT1_W03	podstawowe zagadnienia dotyczące struktury i funkcji komórki pro- i eukariotycznej	P6S_WG	RR, RT, RZ, PB
BIOT1_W04	zagadnienia z zakresu budowy, funkcji, rozwoju, metabolizmu, embriologii i rozmnażania organizmów roślinnych i zwierzęcych	P6S_WG	RR, RZ, PB
BIOT1_W05	podstawowe zagadnienia z zakresu genetyki, genomiki i proteomiki z uwzględnieniem molekularnych podstaw dziedziczenia, struktury i funkcji genomu i proteomu, regulacji ekspresji genów i regulacji metabolizmu komórkowego	P6S_WG	RR, RZ, PB
BIOT1_W06	podstawowe zagadnienia ekonomiczne, prawne i społeczne w zakresie biotechnologii mikroorganizmów, roślin, zwierząt i żywności	P6S_WK	RR, RT, RZ
BIOT1_W07	rodzaje, źródła i właściwości surowców roślinnych i zwierzęcych stosowanych w biotechnologii	P6S_WG	RR, RT, RZ
BIOT1_W08	podstawowe przemiany biochemiczne zachodzące w składnikach żywności podczas procesów przetwarzania i ich wpływ na jakość produktów spożywczych	P6S_WG	RT
BIOT1_W09	podstawowe enzymy endogenne i egzogenne oraz preparaty enzymatyczne stosowane w biotechnologii; umie określić ich pochodzenie, rolę technologiczną i zastosowanie	P6S_WG	RR, RT, RZ
BIOT1_W10	ogólne zagadnienia z zakresu funkcjonowania organizmów prokariotycznych i eukariotycznych oraz wzajemnych relacji pomiędzy organizmami żywymi w środowisku	P6S_WG	RR, RT, RZ, PB
BIOT1_W11	podstawowe zagadnienia dotyczące hodowli <i>in vitro</i> komórek roślinnych i zwierzęcych, wykorzystywanych podłoży i zastosowania technik <i>in vitro</i> w biotechnologii	P6S_WG	RR, RZ
BIOT1_W12	rodzaje, skład i właściwości wybranych czystych kultur mikrobiologicznych, podstawy ich prowadzenia oraz rozumie ich rolę i znaczenie w procesach biotechnologicznych	P6S_WG	RR, RT
BIOT1_W13	właściwości mikroorganizmów wpływających negatywnie na jakość żywności oraz patogenów wywołujących choroby ludzi, roślin i zwierząt, ich pochodzenie, warunki rozwoju i inaktywacji	P6S_WG	RR, RT, RZ

BIOT1_W14	podstawowe techniki eksperymentalnej i laboratoryjnej biologii molekularnej i metody wykorzystania materiału biologicznego w biotechnologii	P6S_WG	RR, RT, RZ PB
BIOT1_W15	teoretyczne podstawy wytwarzania fermentowanych produktów żywnościowych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz biokomponentów i biopreparatów: chemicznych, enzymatycznych i mikrobiologicznych	P6S_WG	RR, RT, RZ
BIOT1_W16	podstawowe zagadnienia z zakresu inżynierii bioprosesowej i bioreaktorowej, biotechnologii przemysłowej oraz na temat procesów i zjawisk występujących w przemyśle spożywczym i przemysłach pokrewnych oraz ich opisu ilościowego; zna rodzaje, budowę i zasady eksploatacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesach biotechnologicznych	P6S_WG	RT
BIOT1_W17	techniki analizy kwasów nukleinowych i białek oraz transformacji mikroorganizmów, roślin i zwierząt	P6S_WG	RR, RZ, PB
BIOT1_W18	metody oceny jakości sensorycznej, fizykochemicznej i mikrobiologicznej żywności, bioproduktów i biopreparatów	P6S_WG	RT
BIOT1_W19	zagadnienia dotyczące roli i znaczenia biotechnologii dla środowiska przyrodniczego; wykazuje znajomość analizy i diagnostyki mikrobiologicznej oraz biotechnologii ochrony środowiska	P6S_WG	RR
BIOT1_W20	znaczenie bioróżnorodności dla wykorzystania i kształtowania potencjału przyrody w celu poprawy jakości życia człowieka	P6S_WG	RR, RT, RZ
BIOT1_W21	metody analizy instrumentalnej i jej zastosowanie w biotechnologii roślin, zwierząt, mikroorganizmów, żywności i ochronie środowiska	P6S_WG	RR, RT, RZ
BIOT1_W22	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P6S_WK	RR
BIOT1_W23	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, w zakresie agrobiotechnologii i biotechnologii przemysłowej	P6S_WK	RR
BIOT1_W24	znaczenie metod matematycznych i statystycznych oraz opiera się na podstawach empirycznych w opisie i interpretacji zjawisk i procesów przyrodniczych	P6S_WG	RR, PB
BIOT1_W25	związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej	P6S_WG	RR
BIOT1_W26	podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	P6S_WK	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BIOT1_U01	wyszukiwać, zrozumieć, analizować i wykorzystywać informacje z różnych źródeł dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień z zakresu agrobiotechnologii i biotechnologii przemysłowej	P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U02	precyzyjnie porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz przy użyciu technik multimedialnych	P6S_UK	RR

BIOT1_U03	korzystać z narzędzi internetowych w tym baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych w zakresie potrzebnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu zagadnień biotechnologicznych	P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U04	wykorzystać programy komputerowe, w tym edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne i programy do przygotowania prezentacji multimedialnych do przetwarzania informacji z zakresu biotechnologii	P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U05	zidentyfikować narządy, tkanki i komórki organizmów roślinnych i zwierzęcych, ocenić ich budowę morfologiczną i histomorfologiczną; wykonać pomiary parametrów procesów fizjologicznych i biochemicznych organizmów roślinnych i zwierzęcych oraz drobnoustrojów	P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U06	planować i wykonać proste zadania badawcze i projektowe indywidualnie oraz w zespole dotyczące analityki, kontroli i diagnostyki z wykorzystaniem materiału biologicznego	P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U07	prawidłowo interpretować rezultaty i wyciągać wnioski z samodzielnie lub zespołowo przeprowadzonych eksperymentów lub wyników badań z innych źródeł	P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U08	zaprojektować wyposażenie i materiały niezbędne do funkcjonowania biotechnologicznego laboratorium kontrolnego, analitycznego i diagnostycznego oraz laboratorium kultur <i>in vitro</i>	P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U09	podejmować działania z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik, urządzeń, technologii i materiałów zmierzających do optymalizacji produkcji i jakości żywności, zdrowia zwierząt i ludzi oraz stanu zasobów środowiska naturalnego	P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U10	zastosować oraz optymalizować na poziomie podstawowym standardowe metody i techniki badawcze wykorzystywane w inżynierii genetycznej, biotechnologii przemysłowej, kulturach tkankowych roślin i zwierząt oraz diagnostyce mikrobiologicznej	P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U11	izolować, klonować i sekwencjonować DNA oraz zaprojektować i skonstruować startery stosowane w diagnostyce molekularnej mikroorganizmów, roślin i zwierząt	P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U12	wykonać proste obliczenia projektowe z zakresu inżynierii bioprocusowej oraz wykonać pomiary podstawowych wielkości dla procesów jednostkowych w przemyśle spożywczym i przemysłach pokrewnych	P6S_UW	RT
BIOT1_U13	przewodzą i ocenić aktywność czystych kultur mikrobiologicznych, a także wyprodukować, wyizolować i ocenić aktywność wybranych enzymów i preparatów enzymatycznych stosowanych w biotechnologii	P6S_UW	RR, RT
BIOT1_U14	praktycznie wykorzystać czyste kultury mikrobiologiczne i preparaty enzymatyczne w produkcji żywności i biopreparatów	P6S_UW	RR, RT
BIOT1_U15	zdiagnozować wady i zalety podejmowanych działań w zakresie biotechnologii i potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	P6S_UW	RR, RT, RZ

BIOT1_U16	przygotować typowe prace pisemne dotyczące zagadnień biotechnologii z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych na podstawie informacji z różnych źródeł	P6S_UK	RR, RT, RZ
BIOT1_U17	przygotować i wygłosić referat na temat zagadnień biotechnologicznych oraz dziedzin pokrewnych oraz wziąć udział w dyskusji korzystając z wiedzy własnej oraz informacji z innych źródeł	P6S_UK	RR, RT, RZ
BIOT1_U18	posługiwać się językiem obcym w zakresie nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6S_UK	RR, RT, RZ
BIOT1_U19	stosować podstawowe metody statystyczne i techniki informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych	P6S_UW	RR, RT, RZ, PB
BIOT1_U20	zaplanować proste doświadczenie empiryczne, przewidzieć środki i zorganizować zespół do jego realizacji oraz wykazać się wiedzą dotyczącą zarządzania tym zespołem	P6S_UW	RR, RT, RZ
BIOT1_U21	wykorzystać język i argumentację naukową w dyskusjach ze specjalistami szeroko rozumianej biotechnologii	P6S_UK	RR, RT, RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BIOT1_K01	uczenia się przez całe życie	P6S_UU	RR, RT, RZ
BIOT1_K02	pracy i współpracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	P6S_KR P6S_KK	RR, RT, RZ
BIOT1_K03	prawidłowego określenia priorytetów służących realizacji określonego celu, refleksji na temat etycznych aspektów związanych z własną pracą i jej etosem	P6S_KR	RR, RT, RZ
BIOT1_K04	identyfikacji i rozstrzygania pozatechnicznych aspektów pracy zawodowej w zakresie biotechnologii	P6S_KR	RR, RT, RZ
BIOT1_K05	podjęcia refleksji na temat społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w rolnictwie, przetwórstwie żywności i ochronie środowiska	P6S_KR	RR, RT, RZ
BIOT1_K06	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianego rolnictwa, przetwórstwa żywności i ochrony środowiska	P6S_KR	RR, RT, RZ
BIOT1_K07	kierunkowego kształcenia i doskonalenia się w zakresie biotechnologii	P6S_UU	RR, RT, RZ
BIOT1_K08	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6S_KR	RR, RT, RZ
BIOT1_K09	formułowania obiektywnych opinii na temat podstawowych zagadnień biotechnologicznych	P6S_KK	RR, RT, RZ
BIOT1_K10	podjęcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, umie postępować w stanach zagrożenia	P6S_KK	RR, RT, RZ

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

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

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

2) w dziedzinie nauki ścisłe i przyrodnicze 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_W11, BIOT1_W12, BIOT1_W14, BIOT1_W15, BIOT1_W16, BIOT1_W17, BIOT1_W21
P6S_WK P7S_WK	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	BIOT1_W23
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:		
P6S_UW P7S_UW	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	BIOT1_U07, BIOT1_U10, BIOT1_U11, BIOT1_U20
	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_U09, BIOT1_U15
	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	BIOT1_U09, BIOT1_U10, BIOT1_U13, BIOT1_U15
	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_U08, BIOT1_U12, BIOT1_U13, BIOT1_U14
	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

<b>Semestr studiów</b>									<b>1</b>
Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:			Forma zaliczenia końcowego**	
					wykłady	seminaria	ćwiczenia audytoryjne    specjalistyczne*		
<b>Obowiązkowe</b>									
1.	Wychowanie fizyczne	U		30	0	0	30	0	ZAL
2.	Biologia komórki	K	7	60	30	0	0	30	E
3.	Chemia ogólna i fizyczna	P	7	75	30	0	0	45	E
4.	Fizyka	P	5	45	15	0	0	30	E
5.	Matematyka z elementami statystyki	P	7	60	30	0	30	0	Z
6.	Podstawy bezpieczeństwa pracy i ergonomii	U	1	15	15	0	0	0	Z
7.	Podstawy prawa	U (S)	1	15	15	0	0	0	Z
8.	Technologia informacyjna	U	2	30	0	0	0	30	Z
<b>A</b>	<b>Łącznie obowiązkowe</b>		<b>30</b>	<b>330</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>135</b>	<b>---</b>
<b>Fakultatywne</b>									
<b>B</b>	<b>Łącznie fakultatywne **</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>---</b>
<b>C</b>	<b>RAZEM W SEMESTRZE (A+B)</b>		<b>30</b>	<b>330</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>135</b>	<b>---</b>

<b>Semestr studiów</b>									<b>2</b>
Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:			Forma zaliczenia końcowego**	
					wykłady	seminaria	ćwiczenia audytoryjne    specjalistyczne*		
<b>Obowiązkowe</b>									
1.	Język obcy	U	2	30	0	0	30	0	ZAL
2.	Wychowanie fizyczne	U		30	0	0	30	0	ZAL
3.	Matematyka z elementami statystyki	P	3	45	15	0	30	0	E
4.	Biofizyka	P	4	45	15	0	0	30	E
5.	Chemia organiczna	P	6	75	30	0	0	45	E
6.	Genetyka ogólna	K	3	45	15	0	0	30	E
7.	Mikrobiologia ogólna	K	5	60	30	0	0	30	E
8.	Embriologia roślin	K	2	30	15	0	0	15	Z
9.	Etyka w biotechnologii	U (S)	2	15	15	0	0	0	Z
10.	Ekonomika i zarządzanie we współczesnym przedsiębiorstwie	U (S)	2	30	30	0	0	0	Z
11.	Grafika inżynierska	U	1	15	0	0	0	15	Z
<b>A</b>	<b>Łącznie obowiązkowe</b>		<b>30</b>	<b>420</b>	<b>165</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>165</b>	<b>---</b>
<b>Fakultatywne</b>									
<b>B</b>	<b>Łącznie fakultatywne **</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>---</b>
<b>C</b>	<b>RAZEM W SEMESTRZE (A+B)</b>		<b>30</b>	<b>420</b>	<b>165</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>165</b>	<b>---</b>

Semestr studiów										3
Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**	
					wykłady	seminaria	ćwiczenia			
		audyto-ryjne	specja-listyczne*							
Obowiązkowe										
1.	Język obcy	U	2	30	0	0	30	0	ZAL	
2.	Biochemia	K	5	90	30	0	0	60	E	
3.	Mechanizmy regulacji ekspresji genów	K	2	30	15	0	0	15	Z	
4.	Biologia molekularna	K	4	60	30	0	0	30	E	
5.	Fizjologia zwierząt i człowieka z elementami anatomii	K	5	90	30	0	0	60	E	
<b>A</b>	<b>Łącznie obowiązkowe</b>		<b>18</b>	<b>300</b>	<b>105</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>165</b>		
Fakultatywne										
1.	Przedmioty do wyboru sem. 3	U (F)	12	90	45	0	0	45	Z	
<b>B</b>	<b>Łącznie fakultatywne**</b>		<b>12</b>	<b>90</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>---</b>	
<b>C</b>	<b>RAZEM W SEMESTRZE (A+B)</b>		<b>30</b>	<b>390</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>210</b>	<b>---</b>	

Semestr studiów										4
Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**	
					wykłady	seminaria	ćwiczenia			
		audyto-ryjne	specja-listyczne*							
Obowiązkowe										
1.	Język obcy	U	2	30	0	0	30	0	ZAL	
2.	Embriologia zwierząt	K	2	30	15	0	0	15	Z	
3.	Inżynieria genetyczna	K	5	75	30	0	0	45	E	
4.	Inżynieria bioprosesowa	K	4	60	30	0	30	0	E	
5.	Podstawy biotechnologii przemysłowej	K	4	60	30	0	0	30	E	
6.	Analiza i diagnostyka mikrobiologiczna	K	2	45	15	0	0	30	E	
7.	Enzymologia	K	3	45	15	0	0	30	E	
8.	Wirusologia	K	3	45	30	0	0	15	E	
<b>A</b>	<b>Łącznie obowiązkowe</b>		<b>25</b>	<b>390</b>	<b>165</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>165</b>	<b>---</b>	
Fakultatywne										
1.	Przedmioty do wyboru sem. 4	U (F)	5	45	30	0	0	15	Z	
<b>B</b>	<b>Łącznie fakultatywne**</b>		<b>5</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>---</b>	
<b>C</b>	<b>RAZEM W SEMESTRZE (A+B)</b>		<b>30</b>	<b>435</b>	<b>195</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>180</b>	<b>---</b>	



Semestr studiów										5
Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**	
					wykłady	seminaria	ćwiczenia			
		audyto-ryjne	specja-listyczne*							
Obowiązkowe										
1.	Język obcy	U	2	30	0	0	30	0	E	
2.	Cytogenetyka roślin i zwierząt	K	3	45	15	0	0	30	Z	
3.	Immunologia	K	2	30	15	0	0	15	Z	
4.	Fizjologia roślin z elementami anatomii i morfologii	K	6	90	30	0	0	60	E	
5.	Mikrobiologia przemysłowa	K	5	75	30	0	0	45	E	
6.	Genomika	K	2	30	15	0	0	15	Z	
<b>A Łącznie obowiązkowe</b>			<b>20</b>	<b>300</b>	<b>105</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>165</b>	<b>---</b>	
Fakultatywne										
1.	Przedmioty do wyboru sem. 5	U (F)	10	75	30	0	0	45	Z	
<b>B Łącznie fakultatywne**</b>			<b>10</b>	<b>75</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>---</b>	
<b>C RAZEM W SEMESTRZE (A+B)</b>			<b>30</b>	<b>375</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>210</b>	<b>---</b>	

Semestr studiów										6
Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**	
					wykłady	seminaria	ćwiczenia			
		audyto-ryjne	specja-listyczne*							
Obowiązkowe										
1.	Biochemia żywności	K	4	60	30	0	0	30	E	
2.	Podstawy proteomiki	K	2	30	15	0	0	15	Z	
3.	Markery molekularne	K	2	30	15	0	0	15	Z	
4.	Technologie przemysłów fermentacyjnych	K	4	60	30	0	0	30	E	
5.	Kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt	K	3	60	30	0	0	30	E	
6.	Ochrona własności intelektualnej	U (S)	1	18	18	0	0	0	Z	
<b>A Łącznie obowiązkowe</b>			<b>16</b>	<b>258</b>	<b>138</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>120</b>	<b>---</b>	
Fakultatywne										
1.	Przedmioty do wyboru sem. 6	U (F)	8	60	30	0	0	30	Z	
2.	Praktyka zawodowa (4 tyg. - 160 godz.)	K (F)	6						Z	
<b>B Łącznie fakultatywne**</b>			<b>14</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>---</b>	
<b>C RAZEM W SEMESTRZE (A+B)</b>			<b>30</b>	<b>318</b>	<b>168</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>150</b>	<b>---</b>	

## Semestr studiów

7

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
<b>Obowiązkowe</b>									
1.	Transgenika roślin	K	2	30	15	0	0	15	Z
2.	Transgenika zwierząt	K	1	15	15	0	0	0	Z
3.	Regulacja metabolizmu	K	1	15	15	0	0	0	Z
4.	Seminarium dyplomowe	K	3	30	0	30	0	0	Z
5.	Egzamin inżynierski	K	2						E
<b>A Łącznie obowiązkowe</b>			<b>9</b>	<b>90</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>---</b>
<b>Fakultatywne</b>									
1.	Przedmioty do wyboru sem. 7	U (F)	16	120	60	0	0	60	Z
2.	Praca inżynierska	K (F)	5						Z
<b>B Łącznie fakultatywne**</b>			<b>21</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>---</b>
<b>C RAZEM W SEMESTRZE (A+B)</b>			<b>30</b>	<b>210</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>---</b>

## Razem dla cyklu kształcenia

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Łączna liczba egzaminów
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
<b>1</b>	<b>Razem dla cyklu kształcenia</b>		<b>210</b>	<b>2478</b>	<b>1053</b>	<b>30</b>	<b>270</b>	<b>1125</b>	<b>24</b>
	w tym: obowiązkowe		148	2088	858	30	270	930	24
	fakultatywne		62	390	195	0	0	195	
<b>2</b>	<b>Udział zajęć fakultatywnych [%]</b>		<b>30</b>						

## Fakultety

## Semestr 3

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
1.	Biotechnologia roślin leczniczych	U (F)	2	15	15	0	0	0	Z
2.	Podstawy hodowli zwierząt	U (F)	2	15	15	0	0	0	Z
3.	Genetyka drobnoustrojów	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
4.	Genetyka populacji	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
5.	Podstawy ekologii	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
6.	Podstawy nanotechnologii	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z

**Fakultety****Semestr 4**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
1.	Narkotyki i halucynogeny – problemy uzależnień	U (F)	1	15	15	0	0	0	Z
2.	Żywność funkcjonalna	U (F)	1	15	15	0	0	0	Z
3.	Środki słodzące	U (F)	1	15	15	0	0	0	Z
4.	Bioaktywne składniki żywności	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
5.	Technologia "zero-waste" w produkcji i profilowaniu żywności	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
6.	Ocena jakości żywności	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
7.	Podstawy anatomii funkcjonalnej zwierząt i człowieka	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
8.	Wprowadzenie do analizy instrumentalnej	U (F)	4	30	0	0	0	30	Z

**Fakultety****Semestr 5**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
1.	Biopreparaty jako możliwość fortyfikowania produktów spożywczych	U (F)	5	30	15	0	0	15	Z
2.	Biotechnologia mleczarska	U (F)	5	45	30	0	0	15	Z
3.	Biotechnologia w produkcji pasz i żywieniu zwierząt	U (F)	5	45	15	0	0	30	Z
4.	Fizjologia stresu roślin	U (F)	5	30	15	0	0	15	Z
5.	Fizjologia stresu zwierząt	U (F)	5	30	15	0	0	15	Z
6.	Fizykochemia polimerów	U (F)	5	45	30	0	0	15	Z
7.	Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska	U (F)	5	45	15	0	0	30	Z
8.	Ochrona środowiska	U (F)	5	45	30	0	0	15	Z
9.	Wybrane zagadnienia wymiany masy w układach biologicznych	U (F)	5	45	15	0	0	30	Z

## Fakultety

## Semestr 6

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
1.	Immunologiczne i biotechnologiczne aspekty alergologii i wakcynologii	U (F)	2	15	15	0	0	0	Z
2.	Ksenobiotyki	U (F)	2	15	15	0	0	0	Z
3.	Komórki macierzyste	U (F)	2	15	15	0	0	0	Z
4.	Zasady postępowania ze zwierzętami doświadczalnymi	U (F)	4	30	14	0	0	16	Z
5.	Azot w roślinie i w środowisku	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
6.	Biotechnologiczne podstawy produkcji pieczywa	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
7.	Biologia i biotechnologia rozrodu zwierząt	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
8.	Ekologia i metagenomika mikroorganizmów	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
9.	Substancje dodatkowe w żywności	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
10.	Zasoby Internetu jako wsparcie pracy dyplomowej	U (F)	4	30	0	0	0	30	Z
11.	Analiza sensoryczna produktów spożywczych	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
12.	Endokrynologia zwierząt i człowieka	U (F)	4	45	30	0	0	15	Z
13.	Podstawy technologii bioreaktorowej	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z

## Fakultety

## Semestr 7

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audyto-ryjne	specja-listyczne*	
1.	Transgenika zwierząt II	U (F)	1	15	0	0	0	15	Z
2.	Azjatyckie produkty fermentowane jako żywność funkcjonalna – produkcja tradycyjna i przemysłowa	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
3.	Bezpieczeństwo żywności I. Systemy obowiązkowe	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
4.	Biopolimery	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
5.	Biotechnologia rozrodu ryb	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
6.	Fermentowane produkty pochodzenia roślinnego	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
7.	Indukcja bioróżnorodności z wykorzystaniem roślinnych kultur in vitro	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
8.	Kultury zwierzęce in vitro	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
9.	Metodyka i analiza doświadczeń w naukach przyrodniczych	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
10.	Molekularne regulacje procesów fizjologicznych roślin	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
11.	Opracowanie nowych produktów żywnościowych	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
12.	Piwowarstwo domowe i specjalne	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z
13.	Surowce kosmetyczne	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
14.	Technologia produkcji enzymów	U (F)	4	30	15	0	0	15	Z

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

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

)\*\*\*) Podawane w wymiarze realizowanym przez studenta

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 obowiązkowe lub do wyboru - przedmioty humanistyczne i społeczne

U (F) przedmioty uzupełniające do wyboru

K (F) przedmioty kierunkowe do wyboru

**Przedmiot:****Biologia komórki**

Wymiar ECTS	7
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 Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BiolKo_W1	problematykę badawczą i techniki stosowane w cytologii	BIOT1_W03	RR, RZ, PB
BiolKo_W2	budowę i pochodzenie komórek prokariotycznych i eukariotycznych	BIOT1_W03	RR, RZ, PB
BiolKo_W3	budowę i funkcjonowanie poszczególnych organelli komórkowych	BIOT1_W03	RR, RZ, PB
BiolKo_W4	procesy metaboliczne zachodzące w komórce oraz mechanizm regulacji cyklu komórkowego	BIOT1_W02 BIOT1_W03	RR, RZ, PB
BiolKo_W5	procesy związane z podziałem mitotycznym i mejotycznym jądra komórkowego	BIOT1_W04	RR, RZ, PB
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BiolKo_U1	obsługiwać mikroskop optyczny, rozwiązać proste problemy związane z jego funkcjonowaniem	BIOT1_U09	RR, RZ
BiolKo_U2	sporządzić preparaty cytologiczne różnymi technikami z różnorodnego materiału roślinnego i zwierzęcego	BIOT1_U06	RR, RZ
BiolKo_U3	zinterpretować wyniki analiz cytologicznych	BIOT1_U07	RR, RZ
BiolKo_U4	stosować różne metody archiwizacji danych cytologicznych	BIOT1_U09	RR, RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BiolKo_K1	współpracy w ramach małego zespołu	BIOT1_K02	RR, RZ, PB

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>30 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Pochodzenie i ewolucja komórek, komórki pro- i eukariotyczne, teoria komórkowa i jej konsekwencje. Organizmy modelowe do badań procesów życiowych komórki.</p> <p>Mikroskopia świetlna, elektronowa, skaningowa, techniki histochemiczne, immunologiczne, autoradiograficzne stosowane w cytologii.</p> <p>Cytoplazma podstawowa, cytoszkielet, struktura i funkcja błon cytoplazmatycznych, błona komórkowa, glikokaliks, ściana komórkowa.</p> <p>Połączenia międzykomórkowe, transport jonów i substancji odżywczych. Transport bierny, wspomagany, aktywny, Jądro komórkowe struktura i funkcja; zachowanie, przekazywanie i realizacja informacji genetycznej.</p> <p>Struktura i funkcja systemu wakuolarnego. Siateczka śródplazmatyczna gładka i szorstka. Biosynteza białka. Aparat Mitochondria i plastydy - struktura i funkcja.</p>

Cykl komórkowy, wzrost i podział komórki somatycznej (mitoza) apoptoza.  
Gametogeneza u roślin i zwierząt (mejoza).

Realizowane efekty uczenia się	BiolKo_W1-W5
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)

**Ćwiczenia laboratoryjne** **30 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Mikroskopia optyczna (budowa mikroskopu, zasada działania, rozwiązywanie prostych problemów związanych z nieprawidłowym funkcjonowaniem mikroskopu).</p> <p>Budowa i funkcje różnych typów komórek roślinnych (komórki żywe, martwe, materiały zapasowe, składniki ścian komórkowych – wykrywanie za pomocą reakcji barwnych, wakuola – skład soku komórkowego, plazmoliza, plastydy).</p> <p>Izolacja wybranych organelli komórkowych, chromoplasty. Wybór organów i tkanek roślinnych do mikrorozmnażania</p> <p>Sposoby pobierania i utrwalania materiału roślinnego do analiz cytologicznych. Wykonanie preparatów rozgniotowych z materiału roślinnego obrazujących chromosomy mitotyczne i meiotyczne.</p> <p>Analiza mitozy, określenie indeksu mitotycznego i fazowego.</p> <p>Analiza mejozy u roślin na przykładzie mikrosporogenezy.</p> <p>Archiwizacja danych mikroskopowych</p> <p>Wykonywanie preparatów mikroskopowych z materiałów zwierzęcych.</p> <p>Budowa i funkcje różnych komórek i tkanek zwierzęcych.</p> <p>Spermatogeneza</p> <p>Identyfikacja organelli i struktur submikroskopowych na podstawie elektronogramów.</p>
----------------	---

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

**Seminarium** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy

**Literatura:**

Podstawowa	<p>Alberts B., Bray D., Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. 2015. <i>Essential cell biology</i>. Garland Science Taylor &amp; Francis Group</p> <p>Wojtaszek P., Woźny A., Ratajczak L. 2012. <i>Biologia komórki roślinnej. Tom I. Struktura, tom II. Funkcja</i>. PWN, Warszawa.</p> <p>Kilarski W. 2013. <i>Strukturalne podstawy biologii komórki</i>. PWN, Warszawa</p>
Uzupełniająca	<p>Alberts B., Bray D., Hopkin K., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. 2005. <i>Podstawy</i> <i>Czasopisma: Postępy biologii komórki; Świat nauki; Kosmos</i></p>

**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	1,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	2,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	66	godz.	2,6	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	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	109	godz.	4,4	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	Wydział Technologii Żywności
dla koordynatora	Katedra Chemii
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
ChemN_W1	podstawowe zjawiska, pojęcia i prawa chemiczne. Klasyfikuje poszczególne rodzaje substancji nieorganicznych.	BIOT1_W01	RR
ChemN_W2	właściwości najważniejszych pierwiastków i związków chemicznych. Prezentuje równania reakcji chemicznych z udziałem różnych substancji chemicznych. Wyjaśnia zależność pomiędzy budową substancji a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi. Prezentuje równania reakcji przebiegających w roztworach wodnych i przewiduje ich skutki.	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RR
ChemN_W3	właściwości roztworów wodnych i układów koloidalnych. Określa wpływ czynników fizykochemicznych na stan równowagi chemicznej i szybkość reakcji chemicznych. Diagnozuje procesy chemiczne zachodzące w procesie produkcji i przetwarzania żywności oraz w środowisku przyrodniczym.	BIOT1_W01 BIOT1_W07 BIOT1_W08 BIOT1_W21	RR
ChemN_W4	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	BIOT1_W26	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
ChemN_U1	posługiwać się podstawowym sprzętem i szkłem laboratoryjnym.	BIOT1_U09	RR
ChemN_U2	opisać wykonane doświadczenia chemiczne. Interpretuje obserwowane wyniki reakcji chemicznych. Używa praw chemicznych do ilościowego opisu reakcji chemicznych.	BIOT1_U07	RR
ChemN_U3	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi 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_U03 BIOT1_U04 BIOT1_U12	RR
ChemN_U4	rozwiązać praktyczne zadania dotyczące analizy jakościowej i ilościowej substancji.	BIOT1_U06	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
ChemN_K1	ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych	BIOT1_K01	RR

ChemN_K2	odpowiedzialnego zachowania w laboratorium chemicznym oraz używania substancji chemicznych.	BIOT1_K02	RR
ChemN_K3	wspierania działań na rzecz informowania społeczeństwa o rzeczywistym zagrożeniu środowiska przyrodniczego oraz wytwarzanej żywności przez stosowanie substancji chemicznych.	BIOT1_K05	RR
ChemN_K4	identyfikacji i rozwiązywania problemów dotyczących stosowania związków chemicznych w życiu codziennym.	BIOT1_K10	RR

### Treści nauczania:

<b>Wykłady</b>	<b>30</b>	<b>godz.</b>
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć

Podstawowe prawa rządzące przemianami chemicznymi: prawo zachowania masy, stałości składu, prawo Avogadro. Budowa atomu z uwzględnieniem konfiguracji elektronowej, izotopy - zastosowanie, alotropia.

Układ okresowy pierwiastków chemicznych. Właściwości pierwiastków wynikające z ich położenia w układzie okresowym. Elektryczność pierwiastków.

Powstawanie związków chemicznych. Wiązania kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, semipolarne, jonowe. Wpływ rodzaju wiązania na właściwości związku chemicznego.

Rodzaje reakcji chemicznych: reakcja syntezy, analizy, wymiany. Interpretacja jakościowa i ilościowa równania reakcji chemicznej. Stopnie utlenienia pierwiastków – reakcje utleniania i redukcji. Szereg elektrochemiczny metali - właściwości wynikające z położenia w szeregu elektrochemicznym.

Charakterystyka oddziaływań międzycząsteczkowych. Przykłady występowania tych oddziaływań, ich wpływ na właściwości związków chemicznych i znaczenie dla układów biologicznych.

Pierwiastki biogenne - cykle bio-geo-chemiczne węgla, azotu, tlenu, siarki, fosforu, krzemu, 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: procentowe, molowe, ułamki molowe. Przeliczanie stężeń. Właściwości roztworów: dyfuzja, osmoza, wrzenie i krzepnięcie roztworów.

Stan i stała równowagi chemicznej, aktywność substancji, termodynamiczna stała równowagi chemicznej. Reguła przekory Le Chateliera- Brauna. Wpływ temperatury i ciśnienia na stałą równowagi chemicznej, równanie izobary van't Hoffa – praktyczne wykorzystanie.

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. Prawo Hessa, prawa Kirchhoffa, obliczenia termochemiczne. Procesy odwracalne i nieodwracalne, samorzutne i wymuszone. Warunek równowagi układu i kierunek samorzutnego przebiegu reakcji. Reakcja chemiczna, jako przykład układu otwartego-potencjał chemiczny reakcji.

Szybkość reakcji chemicznych, stała szybkości reakcji, wpływ stężenia reagentów na szybkość reakcji. Reakcje złożone i czynniki decydujące o ich szybkości. Reakcje odwracalne, następcze, równoległe i reakcje łańcuchowe. Wpływ temperatury na szybkość reakcji. Energia aktywacji, teoria kompleksu aktywnego. Reakcje katalityczne: kataliza homo- i heterogeniczna, autokataliza, inhibitory. Kataliza enzymatyczna w życiu codziennym i w przemyśle spożywczym.

Układy koloidalne: charakterystyka, podział, metody otrzymywania, zastosowanie jako składniki żywności. Właściwości kinetyczne, optyczne i elektryczne układów dyspersyjnych. Budowa cząstek koloidalnych. Koagulacja i peptyzacja koloidów. Charakterystyka, właściwości i zastosowanie układów koloidalnych, takich jak: aerozole, zole, żele, piany i emulsje.

Elektrochemia. Rodzaje elektrod, standardowy (normalny) potencjał elektrody, Szereg standardowych potencjałów elektrod. Elektrody I-go i II-go rodzaju, elektrody jonoselektywne. Potencjometryczny pomiar pH. Ogniwo – siła elektromotoryczna ogniwa. Elektroliza – charakterystyka procesu, prawa Farada'ya, zastosowanie. Ogniwa elektrochemiczne jako źródła energii elektrycznej. Akumulatory. Ogniwa paliwowe. Korozja, metody zapobiegania. Biologiczne aspekty pomiarów elektrochemicznych.

Realizowane efekty uczenia się	<i>ChemN_W1, ChemN_W2, ChemN_W3, ChemN_W4, ChemN_K1, ChemN_K4</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie na ocenę w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 60%.</i>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> <span style="float: right;"><b>45 godz.</b></span>	
Tematyka zajęć	Regulamin pracowni chemicznej. Zasady BHP. Postępowanie z odpadami chemicznymi. Podstawowe szkło laboratoryjne i czynności laboratoryjne, jak: wytrącanie osadów, sączenie, odmierzenie cieczy, miareczkowanie, sporządzanie roztworów. Pisanie sprawozdań z ćwiczeń.
	Przykładowe reakcje syntezy, analizy, wymiany, wytrącanie i rozpuszczanie osadów. Reakcje egzotermiczne, odwracalne i nieodwracalne.
	Przykładowe reakcje zobojętniania, powstawania kompleksów, utleniania-redukcji, tworzenia soli, reakcje związków amfoterycznych.
	Reakcje charakterystyczne (rozpoznawcze) wybranych anionów i kationów.
	Podstawy analizy wagowej. Oznaczanie wilgotności skrobi oraz zawartości wody w próbkach soli uwodnionych.
	Sporządzanie roztworów o dowolnym stężeniu procentowym.
	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.
	Podstawy objętościowej analizy ilościowej, zasady posługiwania się laboratoryjnymi naczyniami miarowymi, zakres czynności, przykłady obliczeń.
	Sporządzanie roztworu HCl i NaOH o określonym stężeniu molowym przez rozcieńczenie roztworów stężonych.
	Mianowanie sporządzonych roztworów HCl i NaOH oraz wykorzystanie ich do oznaczeń alkacymetrycznych.
	Twardość wody i jej usuwanie. Oznaczanie metodą kompleksometryczną ogólnej twardości wody oraz zawartości jonów magnezu w roztworze.
	Podstawy redoksymetrii, stosowane szkło laboratoryjne, zakres czynności, przykłady obliczeń.
	Jodometria. Jodometryczne oznaczanie zawartości jonów miedzi(II) oraz żelaza(III) w roztworze.
Manganometria. Manganometryczne oznaczanie zawartości nadtlenu wodoru, jonów żelaza(II) oraz jonów siarczanowych(IV) w próbce	
Realizowane efekty uczenia się	<i>ChemN_U1, ChemN_U2, ChemN_U3, ChemN_U4, ChemN_K2, ChemN_K3, ChemN_K4</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych, - 4 kolokwia cząstkowe z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna dla min. 51% punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 40%.</i>
<b>Seminarium</b> <span style="float: right;"><b>... godz.</b></span>	
Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

**Literatura:**

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bielański A. <i>Podstawy chemii nieorganicznej. Tom 1 i 2.</i> Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012.</li> <li>2. Whittaker, A. G., A. R. Mount, and M. R. Heal. <i>Krótkie wykłady, Chemia fizyczna.</i> PWN, Warszawa, 2018.</li> <li>3. Paweł Szlachcic, Joanna Szymońska, Bożena Jarosz, Ewa Drozdek, Oskar Michalski, Anna Wiśła-Świder. <i>Chemia I. Skrypt do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii nieorganicznej i analitycznej.</i> wyd. 2, 2014.</li> </ol>
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cox P.A. <i>Chemia nieorganiczna. Krótkie wykłady.</i> Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019.</li> <li>2. Mastalerz, Przemysław. <i>Elementarna chemia nieorganiczna.</i> Wydawnictwo Chemiczne, 2017.</li> </ol>

**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	93	godz.	3,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
konsultacje	15	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	83	godz.	3,3	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:****Fizyka**

Wymiar ECTS	5
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	1
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
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
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
Fiz_U1	wykonywać pomiary fizyczne oraz proste eksperymenty naukowe	BIOT1_U07	RR
Fiz_U2	opracowywać i interpretować wyniki pomiarów	BIOT1_U07 BIOT1_U19	RR
Fiz_U3	przygotować raport z pracy badawczej	BIOT1_U09	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
Fiz_K1	pracy w zespole	BIOT1_K10	RR
Fiz_K2	samodzielnego rozwiązywania zaistniałych problemów	BIOT1_K10	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Wielkości fizyczne, jednostki SI, wzorce, podstawowe oddziaływania w przyrodzie, budowa materii. Pomiary i niepewności pomiarowe, metody szacowania niepewności pomiarowych. Wstęp do mechaniki: układ odniesienia, tor, prędkość przyspieszenie, zasady dynamiki Newtona. Zasady zachowania, ruch obrotowy, praca moc energia. Ładunek, prawo Coulomba, pole elektryczne, potencjał, prawo Gaussa. Prąd elektryczny, opór, prawo Ohma, prawa Kirchoffa, pojemność elektryczna, obwody elektryczne. 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%).

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Zasady BHP w pracowni fizycznej, pomiary wielkości fizycznych, sposoby szacowania niepewności pomiarowych, graficzna i numeryczna prezentacja wyników. Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła matematycznego i fizycznego. Pomiar prędkości rozchodzenia się fal na przykładzie pomiaru prędkości dźwięku w powietrzu. Pomiar współczynnika rozszerzalności liniowej i objętościowej ciał stałych i cieczy. Przemiany fazowe i funkcje termodynamiczne. Pomiar parametrów stanu układu termodynamicznego. Wyznaczanie współczynnika napięcia powierzchniowego cieczy. Pomiar wielkości elektrycznych. Elektroliza. Badanie wad przyrządów optycznych. Badanie współczynnika załamania cieczy i ciał stałych. Spektrofotometria. Badanie skręcenia płaszczyzny polaryzacji. Badanie widm spektralnych przy wykorzystaniu spektrometru przyrządowego 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 dotyczą tematyki wykonywanego ćwiczenia.</i>
--	---

**Seminarium** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Podstawy fizyki, tom 1-5, D.Halliday, R.Resnick, J.Walker, PWN 2015 Fizyka doświadczalna, tom 1, W.Demtroder, Wydawnictwo Naukowe UMK 2011. Instrukcje do ćwiczeń zamieszczone na stronie <a href="http://www.fizyka.ur.krakow.pl">www.fizyka.ur.krakow.pl</a></i>
------------	---

Uzupełniająca	<i>Pracownia fizyczna wspomagana komputerem, H.Szydłowski, PWN 2012</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	52	godz.	2	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	80	godz.	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:****Matematyka z elementami statystyki**

Wymiar ECTS	10
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
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	1-2
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
MzES_W1	ma wiedzę z zakresu matematyki, którą potrafi wykorzystać do rozwiązywania zadań	BIOT1_W01 BIOT1_W24	RR, RZ, PB
MzES_W2	rozumie i umie zastosować rachunek różniczkowy i całkowy i algebrę liniową do analizy prostych modeli przyrodniczych	BIOT1_W01 BIOT1_W24	RR, RZ, PB
MzES_W3	rozumie i umie zastosować poznane elementy statystyki matematycznej do opisu prostych modeli przyrodniczych	BIOT1_W01 BIOT1_W24	RR, RZ, PB
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MzES_U1	potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do rozwiązywania zadań z analizy matematycznej m.in. liczyć pochodne i całki	BIOT1_U07 BIOT1_U19	RR, RZ, PB
MzES_U2	potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę z algebry liniowej do modelowania procesów przyrodniczych	BIOT1_U07 BIOT1_U19	RR, RZ, PB
MzES_U3	potrafi wyznaczyć rozkład zmiennej losowej i dystrybuantę oraz obliczyć i zinterpretować parametry charakteryzujące cechy badane w populacjach na podstawie wyników w próbie	BIOT1_U07 BIOT1_U19	RR, RZ, PB
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
MzES_K1	zna zakres zdobytej przez siebie wiedzy matematyczno-statystycznej i rozumie potrzebę ciągłego uczenia się	BIOT1_K01	RR, RZ, PB
MzES_K2	potrafi pracować w zespole i wspólnie rozwiązywać problemy badawcze posługując się poznanymi narzędziami matematycznymi	BIOT1_K02	RR, RZ, PB

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>45</b>	<b>godz.</b>
Rachunek różniczkowy <ul style="list-style-type: none"> <li>- funkcja i jej własności</li> <li>- granica funkcji, ciągłość funkcji i pochodna funkcji</li> <li>- zastosowanie granic i pochodnej do badania przebiegu zmienności funkcji</li> <li>- funkcja dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe, różniczka funkcji</li> </ul> Rachunek całkowy <ul style="list-style-type: none"> <li>- całka nieoznaczona i całka oznaczona</li> <li>- podstawowe wzory rachunku całkowego</li> <li>- metody całkowania (przez części i przez podstawianie)</li> <li>- zastosowania geometryczne całki oznaczonej</li> </ul>		

Tematyka zajęć	<p>Elementy algebry liniowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- macierz, działania na macierzach</li> <li>- wyznacznik macierzy i jego własności</li> <li>- rząd macierzy</li> <li>- układy równań liniowych i metody ich rozwiązywania</li> </ul> <p>Elementy statystyki matematycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zmienna losowa, rozkłady zmiennej losowej, parametry rozkładu zmiennych losowych</li> <li>- dystrybuanta i jej własności</li> <li>- populacja i próba</li> <li>- charakterystyki z próby</li> <li>- przedziały ufności dla średniej i wariancji</li> </ul>
Realizowane efekty uczenia się	MzES_W1, MzES_W2, MzES_W3
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%.
<b>Cwiczenia laboratoryjne</b>	
	<b>60 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Wyznaczanie własności funkcji</p> <p>Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji – rozwiązywanie zadań</p> <p>Obliczanie pochodnych z wykorzystaniem poznanych wzorów i twierdzeń</p> <p>Badanie przebiegu zmienności funkcji</p> <p>Obliczanie całek z wykorzystaniem poznanych wzorów i metod całkowania</p> <p>Geometryczne zastosowanie całek oznaczonych – rozwiązywanie zadań</p> <p>Wykonywanie działań na macierzach, liczenie wyznacznika i rzędu macierzy</p> <p>Rozwiązywanie układów równań liniowych</p> <p>Zmienne losowe, rozkłady zmiennych, dystrybuanta, wartość oczekiwana i wariancja zmiennej losowej, mediana i moda - rozwiązywanie zadań</p> <p>Estymacja przedziałowa i punktowa - rozwiązywanie zadań</p>
Realizowane efekty uczenia się	MzES_U1, MzES_U2, MzES_U3, MzES_K1, MzES_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Na ocenę pozytywną należy zaliczyć kolokwia oraz aktywnie uczestniczyć w zajęciach; udział oceny z zaliczenia ćwiczeń w ocenie końcowej wynosi 40%.
<b>Seminarium</b>	
	<b>... godz.</b>
Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
<b>Literatura:</b>	
Podstawowa	<p>W. Kryszicki, L. Włodarski - <i>Analiza matematyczna w zadaniach (cz.I)</i>. PWN 2012.</p> <p>M. Ptak - <i>Matematyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych</i>. Wyd. UR 2009.</p> <p>W. Kryszicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski - <i>Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach (cz. I i II)</i>. PWN 2007.</p>
Uzupełniająca	<p>F. Leja - <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i>. PWN 1963.</p> <p>Łomnicki A. – <i>Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników</i>. WSiP 1996.</p>



**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	8,0	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	1,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	160	godz.	6,4	ECTS**
w tym:				
wykłady	45	godz.		
ćwiczenia i seminaria	60	godz.		
konsultacje	45	godz.		
udział w badaniach		godz.		
obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	10	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	90	godz.	3,6	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 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	Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
dla koordynatora	Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PBPiE_W1	podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	BIOT1_W26	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PBPiE_U1	podejmować działania z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik, urządzeń, technologii i materiałów zmierzających do optymalizacji produkcji i jakości żywności, zdrowia zwierząt i ludzi oraz stanu zasobów środowiska naturalnego	BIOT1_U09	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PBPiE_K1	podjęcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, umie postępować w stanach zagrożenia	BIOT1_K10	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Współczesna definicja ergonomii i jej użytkarne zastosowania. System człowiek – maszyna. Związek z zarządzaniem bezpieczeństwem pracy.</p> <p>Zastosowania danych antropometrycznych do a) oceny geometrii stanowisk pracy i b) projektowania stanowisk pracy.</p> <p>Ergonomiczne metody oceny urządzeń sygnalizacyjnych i sterowniczych. Przykłady stanowisk pracy w laboratoriach i zakładach produkcyjnych.</p> <p>Obciążenie pracą fizyczną i umysłową. Metody badania i kryteria oceny. Praca statyczna (metoda OWAS). Ergonomiczne zalecenia dot. pracy w systemie zmianowym.</p> <p>Znormalizowane metody oceny ryzyka zawodowego. Ogólne zasady zarządzania bezpieczeństwem pracy. Definicja wypadku przy pracy i postępowanie powypadkowe. Wybrane przepisy prawne (Kodeks Pracy).</p> <p>Fizyczne środowisko pracy (oświetlenie naturalne i sztuczne, wybrane zagadnienia wibro – akustyczne, środowisko cieplne i atmosferyczne). Znormalizowane metody i kryteria oceny. Przykłady zastosowań w praktyce laboratoryjnej i przemysłowej. Pokaz działania: luksomierza, miernika poziomu dźwięku, wibrometru, zintegrowanego miernika mikroklimatu.</p>

Wybrane elementy Badania pracy (Work Study). Badanie metod pracy i mierzenie pracy. Praktyczne zastosowanie reguły Deminga.

Realizowane efekty uczenia się	PBPIE_W1, PBPIE_U1, PBPIE_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	pisemny sprawdzian wiedzy i ocena według kryteriów podanych na pierwszym wykładzie
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	... godz.
Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
<b>Seminarium</b>	... godz.
Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy

#### Literatura:

Podstawowa	Koradecka D. (1997) <i>Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. Tom I i II</i> Praca zbiorowa (2003) <i>Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy. Tom I – VI.</i> Grandjean E. (1987) <i>Physiologische Arbeitsgestaltung. Leitfaden der Ergonomie.</i>
Uzupełniająca	Strona internetowa: <a href="http://www.iea.cc">www.iea.cc</a> (International Ergonomics Association) Jabłoński J. (2006) <i>Ergonomia produktu. Ergonomiczne zasady projektowania produktów.</i> Juliszewski T, Kielbasa P. (2010) <i>Urządzenia sygnalizacyjne ciągników i maszyn</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.	0,6	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
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
POP_W1	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, w zakresie agrobiotechnologii i biotechnologii przemysłowej	BIOT1_W23	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
POP_U1	prawidłowo interpretować rezultaty i wyciągać wnioski z samodzielnie lub zespołowo przeprowadzonych eksperymentów lub wyników badań z innych źródeł	BIOT1_U07	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
POP_K1	uczenia się przez całe życie	BIOT1_K01	RR
POP_K2	pracy i współpracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	BIOT1_K02	RR
POP_K3	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	BIOT1_K08	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
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, wady oświadczenia woli Pełnomocnictwo Praco cywilne - (podstawowe instytucje prawa rodzinnego, rzeczowego, zobowiązań i spadkowego) Prawo karne Prawo gospodarcze (zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej)	
Realizowane efekty uczenia się	POP_W1, POP_U1, POP_W1, POP_K1-K3	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<p>Podsumowaniem i sprawdzeniem wiedzy studenta polegające na udzieleniu odpowiedzi na pytania teoretyczne i rozwiązywaniu przypadków.</p> <p>Przyjęto procentową skalę oceny efektów kształcenia, definiowaną w sposób następujący:</p> <p>1. Ocena niedostateczna (2,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (W, U lub K) przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska mniej niż 55% obowiązujących efektów dla danej składowej.</p> <p>2. Ocena dostateczna (3,0): wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie każdej z trzech składowych (W, U lub K) przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska przynajmniej 55% obowiązujących efektów dla danej składowej.</p> <p>3. Ocena ponad dostateczną (3,5): wystawiana jest na podstawie średniej arytmetycznej z trzech składowych (W, U lub K) efektów kształcenia (średnio 61-70%).</p> <p>4. Podobny sposób obliczania ocen jak przedstawiony w pkt. 3 przyjęto dla oceny dobrej (4,0 - średnio 71-80%), oceny ponad dobrej (4,5 - średnio 81-90%) i oceny bardzo dobrej (5,0 - średnio &gt;90%).</p> <p>UWAGA: Prowadzący zajęcia na podstawie stopnia opanowania przez studenta obowiązujących treści programowych danego przedmiotu i w oparciu o własne doświadczenie dydaktyczne formułuje ocenę posługując się podanymi wyżej kryteriami formalnymi.</p>
--	--

<b>Cwiczenia laboratoryjne</b>	...	<b>godz.</b>
--------------------------------	-----	--------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

<b>Seminarium</b>	...	<b>godz.</b>
-------------------	-----	--------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

**Literatura:**

Podstawowa	<p>1. Ustawy (Kodeks cywilny, Kodeks karny, Prawo przedsiębiorców i inne)</p> <p>2. Siuda, Wojciech, <i>Elementy prawa dla ekonomistów</i>, wyd. 22, Wydawnictwo Naukowe Contact, Warszawa 2013</p> <p>3. <i>Prawo cywilne w pigułce</i>, 2. wyd., Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2014</p>
------------	--

Uzupełniająca	
---------------	--

**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.	0,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	0	godz.		
konsultacje	1	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	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	

**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/Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Genetyki, Hodowli i Etologii Zwierząt, Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
TI_W1	przepisy o prawach autorskich, o rodzajach licencji oprogramowania komputerowego oraz o źródłach pozyskiwania oprogramowania	BIOT1_W22	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
TI_U1	korzystać z wyszukiwarek internetowych i baz danych w celu zebrania informacji. Wykazuje orientację w możliwościach oprogramowania dedykowanego studiowanemu kierunkowi. Potrafi zorganizować strukturę relacyjnej bazy danych w celu zgromadzenia informacji z dziedziny naukowej i późniejszego łatwego dostępu do nich.	BIOT1_U03	RR
TI_U2	wykorzystać komunikatory internetowe i pocztę elektroniczną w celach komunikacji i przesyłania informacji.	BIOT1_U02	RR
TI_U3	obsługiwać sprzęt komputerowy i popularne urządzenia zewnętrzne: drukarka, skaner, nośniki pamięci, nagrywarka. Wykorzystuje oprogramowanie narzędziowe w celu zabezpieczenia danych, optymalizacji danych na dysku, instalowania aplikacji. Konstruuje prawidłową wewnętrzną strukturę dokumentu tekstowego, prezentacji multimedialnej. Potrafi redagować pisma i długie dokumenty w edytorze tekstu, wykorzystując możliwości automatyzacji i przyspieszenia prac edycyjnych. Rozróżnia formaty plików graficznych i umieszcza obraz w pliku tekstowym, prezentacji i strony WWW, stosując różne opcje ustawień i optymalizacji rysunku.	BIOT1_U04	RR
TI_U4	zorganizować dane w arkuszu kalkulacyjnym, poddać je obliczeniom statystycznym i innym przy pomocy funkcji standardowych i różnych sposobów adresacji; analizować wyniki poprzez przedstawienie ich w formie graficznej.	BIOT1_U01	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
TI_K1	działania w sposób przedsiębiorczy, ma świadomość szerokich możliwości automatyzacji prac biurowych, projektowych, z zakresu obliczeń statystycznych i ekonomicznych, gromadzenia informacji naukowych w strukturach zorganizowanych	BIOT1_K08	RR
TI_K2	współpracy w ramach zespołu	BIOT1_K02	RR

TI_K3	prawidłowego określenia priorytetów służących realizacji określonego celu, ma świadomość konieczności przestrzegania etyki zawodowej	BIOT1_K03	RR
-------	--	-----------	----

**Treści nauczania:**

**Wykłady** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

**Cwiczenia laboratoryjne** **30 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Omówienie zasad i metod wyszukiwania informacji oraz oprogramowania w internecie, rodzaje wyszukiwarek; Omówienie przepisów o prawach autorskich, o rodzajach licencji oprogramowania komputerowego oraz o źródłach pozyskiwania oprogramowania; Portal Google, jako przykład zintegrowanych technologii komunikacyjnych, oferujący przeglądarki, usługi wyszukiwania hasłem lub obrazem, g-mail, mapy, earth, translator językowy. Przeglądanie portali dla nauk przyrodniczych i biotechnologicznych, w celu późniejszego wykorzystania wyszukanych informacji w samodzielnie utworzonej relacyjnej bazie danych.</p> <p>Omówienie pojęcia bazy danych oraz szczególnego typu bazy danych - relacyjnej. Zapoznanie z pojęciami: administrator bazy danych, system zarządzania bazą danych, strukturalny język zapytań, spójność bazy, transakcja, obiekty bazy danych (tabele, kwerendy, formularze, raporty); Prezentacja przykładowych baz danych. Praca w grupie: projektowanie struktury obiektów przykładowej bazy danych dla zastosowań wykorzystania roślin w lecznictwie, kosmetologii.</p> <p>Praca samodzielna: wprowadzanie uprzednio wyszukanych w internecie informacji do bazy; wykorzystanie portalu społecznościowego do współdzielenia pliku bazy, stosowanie zasad współdzielenia dostępu do bazy danych</p> <p>Praca w edytorze tekstu MS Word: poznanie struktury dokumentu tekstowego; znaki sterujące; formatowanie na poziomie czcionki, akapitu; style tekstu – ich znaczenie dla zachowania prawidłowej struktury pliku tekstowego ; tworzenie i formatowanie tabel; pisanie wzorów matematycznych i chemicznych w edytorze równań; wstawianie obiektów graficznych i sterowanie ich ustawieniem względem tekstu; automatyzacja i przyspieszanie czynności w formatowaniu dużych dokumentów: automatyczne spisy, przypisy, nagłówki, stopki; malarz formatów. Wykonanie samodzielnej pracy edycyjnej.</p> <p>Arkusz kalkulacyjny MS Excel: wykonywanie działań na arkuszach; formatowanie danych; organizowanie danych w arkuszu; pisanie formuł z użyciem funkcji wbudowanych, adresów względnych i bezwzględnych; przegląd kategorii funkcji, stosowanie funkcji warunkowej w postaci prostej i zagnieżdżonej; tworzenie wykresów; sortowanie danych względem wielu kluczy; proste obliczenia statystyczne.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>TI_W1, TI_U1-U4, TI_K1-K3</i>
--------------------------------	----------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Rozwiązanie zadania problemowego, demonstracja praktycznych umiejętności (100%)</i>
--	--

**Seminarium** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

**Literatura:**

*Mendrala D., Szeliga M. 2016. Access 2016 PL. Kurs. Wydawnictwo Helion, Gliwice*



Podstawowa	Mendrala D., Szeliga M. 2016. ABC systemu Windows 10 PL. Wydawnictwo Helion, Gliwice Wrotek W. 2016. Office 2016 PL. Kurs. Wydawnictwo Helion, Gliwice
Uzupełniająca	POMOC w wykorzystywanych aplikacjach Zasoby internetu

**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:****Biofizyka**

Wymiar ECTS	4
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	2
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
Biof_W1	interdyscyplinarny charakter biofizyki jako dziedziny łączącej badania poznawcze i aplikacyjne	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W10	RR, PB
Biof_W2	podstawowe własności atomów, cząsteczek, biopolimerów i struktur biologicznych, mechanizmy oddziaływań między- i wewnątrzcząsteczkowych	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W04 BIOT1_W24	RR, PB
Biof_W3	podstawowe prawa i zasady fizyczne w kontekście budowy i funkcji materii żywej oraz zjawisk i procesów zachodzących w organizmach	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W04 BIOT1_W05 BIOT1_W10 BIOT1_W24	RR, PB
Biof_W4	hierarchiczną budowę materii żywej oraz tendencję do samoorganizacji struktur biologicznych	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W04 BIOT1_W10 BIOT1_W24	RR, PB
Biof_W5	metodologię badawczą typową dla biofizyki	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W21 BIOT1_W24	RR, PB
Biof_W6	parametry, 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_W02 BIOT1_W21 BIOT1_W24	RR, PB

Biof_W7	budowę błony biologicznej, podstawy dynamiki molekularnej oraz najważniejsze funkcje błon w komórce	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W04 BIOT1_W05 BIOT1_W10	RR, PB
Biof_W8	wybrane metody analityczne stosowane w badaniach z zakresu biofizyki: oksymetrię, refraktometrię, konduktometrię, spektroskopię absorpcyjną	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W21 BIOT1_W24	RR, PB
Biof_W9	przykłady wykorzystania zjawisk i metod biofizycznych w medycynie oraz praktyce przemysłowej i naukowej	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W04 BIOT1_W05 BIOT1_W10 BIOT1_W16 BIOT1_W21	RR, PB

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

Biof_U1	opracowywać statystycznie wyniki wraz z analizą błędów pomiarowych, związanych z korzystaniem z aparatury analitycznej	BIOT1_W21 BIOT1_U03 BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U16 BIOT1_U19 BIOT1_K09	RR
Biof_U2	stosować wybrane biofizyczne techniki badawcze oraz prawidłowo przeprowadzić eksperyment, dokonując pomiarów z wykorzystaniem refraktometru, konduktometru, spektrofotometru i elektrody Clarka	BIOT1_W21 BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_K02 BIOT1_K07	RR
Biof_U3	prawidłowo jakościowo i ilościowo opracować i interpretować wyniki badań, stosując i przeliczając odpowiednio dobrane jednostki fizyczne	BIOT1_W21 BIOT1_U01 BIOT1_U03 BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U16 BIOT1_U19 BIOT1_K07 BIOT1_K09	RR
Biof_U4	zaplanować eksperyment naukowy oraz dobrać optymalną strategię badawczą w badaniach biofizycznych	BIOT1_W21 BIOT1_U01 BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U08	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

Biof_K1	zorganizowanej pracy zespołowej	BIOT1_K02 BIOT1_K10	RR
Biof_K2	wykorzystania osiągnięć biofizyki w praktyce laboratoryjnej, analizie instrumentalnej, nauce, medycynie i przemyśle	BIOT1_K01 BIOT1_K07 BIOT1_K09	RR
Biof_K3	przestrzegania zasad BHP i wykazywania dbałości o stanowisko pracy.	BIOT1_K02 BIOT1_K10	RR

Biof_K4	zdyscyplinowanej, odpowiedzialnej, rzetelnej i systematycznej pracy w badaniach eksperymentalnych	BIOT1_K02 BIOT1_K03 BIOT1_K05 BIOT1_K06 BIOT1_K10	RR
---------	---	---	----

### Treści nauczania:

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Definicja i zakres merytoryczny biofizyki, powiązane dziedziny badawcze, podstawowe założenia myślowe i poglądy, początki, rozwój i największe osiągnięcia.</p> <p>Chemiczne podstawy budowy materii żywej: pierwiastki, atomy, cząsteczki, wiązania chemiczne i oddziaływania oraz ich energia; słabe oddziaływania chemiczne stabilizujące strukturę biopolimerów: siły Van der Waalsa, wiązania wodorowe, oddziaływania jonowe, hydrofobowe.</p> <p>Budowa i właściwości wody jako dogodnego środowiska procesów życiowych; cząsteczki hydrofobowe, hydrofilowe, amfipatyczne. Pomiar w biofizyce, wielkości i jednostki fizyczne.</p> <p>Elementy fizyki klasycznej w opisie zjawisk i procesów przebiegających w układach żywych: siła, praca, energia, zasady dynamiki, zasady zachowania, równowaga i minimalizacja energii mechanicznej jako podstawa samoorganizacji materii żywej.</p> <p>Błony biologiczne: mechanizm tworzenia dwuwarstwy lipidowej, oddziaływania stabilizujące dwuwarstwę, udział białek, model strukturalny mozaikowo-płynny błony biologicznej; dynamika molekularna błon: rodzaje dyfuzji lipidów, przejścia fazowe, płynność, rola cholesterolu, separacja fazowa i mikrodomeny lipidowe; błony modelowe – liposomy.</p> <p>Wybrane zagadnienia z termodynamiki - podstawy bioenergetyki organizmów: wielkości fizyczne, pojęcie układu termodynamicznego, procesu i zmian entropii, równowagi termodynamicznej, stanu układu; temperatura i ciepło; pierwsza i druga zasada termodynamiki, funkcje termodynamiczne; przenoszenie się ciepła i przemiany energii w przyrodzie żywej.</p> <p>Podstawy fizyczne transportu przez błony komórkowe w powiązaniu z drugą zasadą termodynamiki. Ruchy Browna, transport bierny i aktywny; prawo Ficka, równowaga Gibbsa-Donnana. Potencjał błonowy i powstawanie potencjału czynnościowego w komórce nerwowej.</p> <p>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.</p> <p>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, narządy zmysłu wzroku - budowa oka.</p> <p>Promieniowanie ultrafioletowe i rentgenowskie: oddziaływanie na organizm ludzki, wykorzystanie w medycynie, przemyśle i nauce: promieniotwórczość - wpływ na organizm ludzki; promieniowanie alfa, beta i gamma, zastosowanie promieniowania jonizującego w medycynie i przemyśle spożywczym; datowanie izotopowe, reakcje jądrowe, promieniowanie kosmiczne; hipoteza hormezy radiacyjnej.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>Biof_W1-W9, Biof_K2</i>
--------------------------------	----------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)</i>
--	--

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>30 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Pomiary oksymetryczne w układach biologicznych: analiza zmian stężenia tlenu w trakcie oddychania wybranej tkanki roślinnej za pomocą elektrody tlenowej Clarka.</p> <p>Analizy spektrofluorymetryczne układów biologicznych: fluorescencja zielonych tkanek roślinnych. Badania fluorescencji chlorofilu; 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.</p> <p>Zastosowanie pomiarów refraktometrycznych do wyznaczania stężeń węglowodanów i alkoholi cukrowych w materiałach biologicznych.</p>
----------------	--

Zastosowanie konduktometrii w badaniach biologicznych: ocena odporności liści roślin na działanie ujemnych temperatur; ocena pochodzenia botanicznego miodu oraz analiza zawartości wybranych składników.

Widma absorpcyjne zakresu światła widzialnego jako efekt oddziaływania biologicznie aktywnych związków chemicznych z falami elektromagnetycznymi: zastosowanie spektrofotometrii absorpcyjnej do porównywania widm wybranych barwników roślinnych; analizy położenia maksimum absorpcji chlorofili w zależności od oddziaływań solwatacyjnych rozpuszczalnika i wytwarzania wiązań koordynacyjnych.

Fizyczne podstawy transportu substancji przez błony komórkowe: ocena przepuszczalności błon oraz zjawisk osmotycznych w modelowym układzie komórki Traubego.

Realizowane efekty uczenia się	<i>Biof_W6-W8; Biof_U1-U4; Biof_K1-K4</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>sprawdzian wiedzy (30%)</i>		
<b>Seminarium</b>		<b>0</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny			

#### Literatura:

Podstawowa	<i>S. Przystański. Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki. Wyd. Uniw. Wroc. 2009.</i> <i>Z. Jóźwiak, G. Bartosz. Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami. Wyd. Nauk. PWN Warszawa 2012.</i> <i>G. Słósarek. Biofizyka molekularna. Zjawiska – Instrumenty – Modelowanie. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2011.</i>		
Uzupełniająca	<i>R. Glaser. Wstęp do Biofizyki. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, 1995.</i> <i>F. Jaroszyk. Biofizyka. Wydawnictwo lekarskie PZWL, Warszawa 2001.</i> <i>W. Bryszewska, W. Leyko. Biofizyka dla biologów. Wyd. Nauk. PWN Warszawa 1997.</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	1,0	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	0	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0,0	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:**  
**Chemia ogólna i fizyczna**

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 Katedra Chemii
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
ChOrg_W1	podstawowe 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_W16	RR
ChOrg_W4	zależności pomiędzy budową cząsteczki a właściwościami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi danego związku	BIOT1_W01	RR
ChOrg_W5	postulaty zielonej chemii	BIOT1_W19	RR
ChOrg_W6	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	BIOT1_W26	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
ChOrg_U1	posługiwać się sprzętem laboratoryjnym w pracowni chemii organicznej	BIOT1_U09	RR
ChOrg_U2	wykonać reakcje chemiczne dla podstawowych grup związków organicznych	BIOT1_U07	RR
ChOrg_U3	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi 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_U03 BIOT1_U04 BIOT1_U12	RR
ChOrg_U4	rozwiązać praktyczne zadania dotyczące analizy związków organicznych.	BIOT1_U06	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
ChOrg_K1	ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych	BIOT1_K01	RR
ChOrg_K2	odpowiedzialnego zachowania w laboratorium chemicznym oraz używania substancji chemicznych.	BIOT1_K02	RR
ChOrg_K3	wspierania działań na rzecz informowania społeczeństwa o rzeczywistym zagrożeniu środowiska przyrodniczego oraz wytwarzanej żywności przez stosowanie substancji chemicznych.	BIOT1_K05	RR
ChOrg_K4	refleksji na temat wpływu działalności inżynierskiej człowieka na środowisko	BIOT1_K06	RR

ChOrg_K5	identyfikacji i rozwiązania problemów dotyczących stosowania związków chemicznych w życiu codziennym.	BIOT1_K10	RR
----------	---	-----------	----

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>30 godz.</b>
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Chemia organiczna-wstęp: Teoria strukturalna, chemiczne dowody budowy związków organicznych, budowa przestrzenna związków organicznych, hybrydyzacja orbitali, efekt indukcyjny i mezomeryczny, struktura i właściwości-temperatura topnienia/wrzenia, siły międzycząsteczkowe, rozpuszczalność, teoria kwasów i zasad.</p> <p>Węglowodory-alkany, alkeny, alkiny: reakcja substytucji wolnorodnikowej, konformacje alkanów, wolne rodniki i ich trwałość, addycja elektrofilowa układów HX, reakcja uwodornienia, izomeria geometryczna, otrzymywanie alkenów i alkinów.</p> <p>Węglowodory aromatyczne: budowa benzenu, reguła Hückela, reakcja substytucji elektrofilowej –alkilowanie/arylowanie Friedla-Craftsa, sulfonowanie, halogenowanie, nitrowanie, utlenianie łańcuchów bocznych, wpływ kierujący podstawników.</p> <p>Alkohole i fenole: alkohole/fenole jako kwasy i zasady, wiązanie wodorowe, tautomeria keto-enolowa, reakcja dehydratacji alkoholi, utlenianie alkoholi, substytucja elektrofilowa w pierścieniu aromatycznym fenoli, eter.</p> <p>Aldehydy i ketony: budowa grupy karbonylowej, właściwości zasadowe i kwasowe aldehydów i ketonów, addycja nukleofilową do grupy karbonylowej-hydraty, acetale, cyjanohydryny, oksymy, hydrazony, iminy, reakcje ze związkami Grignarda.</p> <p>Kwasy karboksylowe: budowa grupy karboksylowej, wpływ podstawników na kwasowość, reakcja estryfikacji, wpływ grupy karboksylowej na reakcje podstawienia w pierścieniu aromatycznym, otrzymywanie kwasów karboksylowych.</p> <p>Pochodne kwasów karboksylowych: estry, bezwodniki, chlorki, amidy; reakcja hydrolizy kwasowej i zasadowej estrów, detergenty, podstawienie nukleofilowe przy acylowym atomie węgla, budowa grupy amidowej.</p> <p>Stereoizomeria: chiralność i enancjomery, konfiguracja R/S, reguły Cahn-Ingolda-Preloga, czynność optyczna, wzory rzutowe Fischera, diastereoizomery, związki mezo.</p> <p>Chlorowcowe związki organiczne: substytucja nukleofilowa SN1, SN2, eliminacja E2 i E1, ochrona środowiska-freony, dziura ozonowa, PCB, dioksyny, pestycydy.</p> <p>Aminy: reakcje amin z aldehydami i ketonami, reakcje amin z kwasem azotowym(III), reakcje podstawienia elektrofilowego w aminach aromatycznych, barwniki azowe, kataliza międzyfazowa, właściwości zasadowe amin.</p> <p>Węglowodany: aldozy, ketozy, glikozydy, oligo-/polisacharydy, przemiany cukrów w środowisku zasadowym i kwasowym, utlenianie monosacharydów, reakcje monosacharydów z fenylhydrazyną, metoda Kilianiego i Fischera.</p> <p>Aminokwasy, peptydy, białka: budowa przestrzenna aminokwasów, właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów, punkt izoelektryczny, I,II,III, IV-rzędowa struktura białek, wiązanie peptydowe.</p> <p>Lipidy: tłuszcze, olej, woski, mydła, detergenty, fosfolipidy, terpenoidy.</p> <p>Aromatyczne związki heterocykliczne: tiofen, pirol, furan, pirydyna-budowa i reaktywność, występowanie w przyrodzie i właściwości niektórych związków heterocyklicznych.</p> <p>Polimery syntetyczne: klasyfikacja polimerów, polimeryzacja wolnorodnikowa, kopolimery, polimeryzacja stopniowa.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	ChOrg_W1, ChOrg_W2, ChOrg_W3, ChOrg_W4, ChOrg_W5, ChOrg_W6, ChOrg_K1, ChOrg_K3, ChOrg_K4, ChOrg_K5
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na ocenę w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 60%.
--	---

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>45 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Wstęp do laboratorium chemii organicznej  
 Metody rozdzielania i oczyszczania substancji  
 Węglowodory i fluorowcopochodne węglowodorów  
 Alkohole i fenole

Tematyka zajęć	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 Związki biologiczne-cukry Podstawy spektroskopowej analizy związków organicznych
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	ChOrg_W2, ChOrg_W3, ChOrg_W6, ChOrg_U1, ChOrg_U2, ChOrg_U3, ChOrg_U4, ChOrg_K1, ChOrg_K2, ChOrg_K4, ChOrg_K5
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych, - 4 kolokwia częściowe z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna dla min. 51% punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 40%.
--	---

**Seminarium** ... godz.

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
--------------------------------	-------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
--	-------------

**Literatura:**

Podstawowa	1. J. McMurry, <i>Chemia organiczna</i> , PWN, Tom 1-5, Warszawa, 2016. 2. P. Mastalerz, <i>Chemia organiczna</i> , Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 2016.
------------	--

Uzupełniająca	1. Craine Leslie E., Hart David J., Harold Hart, <i>Chemia organiczna Krótki kurs</i> , PZWL, Warszawa, 2009 2. Boyd Robert Neilson, Morrison Robert 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	93	godz.	3,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
konsultacje	15	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	58	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:****Genetyka ogólna**

Wymiar ECTS	3
Status	<i>kierunkowy - obowiązkowy</i>
Forma zaliczenia końcowego	<i>egzamin</i>
Wymagania wstępne	<i>wiedza z genetyki na poziomie szkoły średniej</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 Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
GenOg_W1	ogólne zagadnienia z zakresu źródeł genetycznej zmienności (rekombinacje, mutacje), chromosomowej teorii dziedziczenia oraz sposobu dziedziczenia cech prostych, złożonych, jakościowych i ilościowych	BIOT1_W05	RR
GenOg_W2	mechanizmy ilościowego wzrostu DNA oraz informacji genetycznej	BIOT1_W05	RR
GenOg_W3	zdobycze genetyki w hodowli roślin i zwierząt	BIOT1_W11	RR
GenOg_W4	choroby człowieka: warunkowane autosomalnie, sprzężone z chromosomami płci oraz mitochondrialne	BIOT1_W20	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
GenOg_U1	rozwiązać zadania z zakresu dziedziczenia cech monogenicznych i poligenicznych	BIOT1_U06	RR
GenOg_U2	obliczyć prawdopodobieństwo występowania poszczególnych genotypów i fenotypów w potomstwie rodziców różniących się jedną i kilkoma cechami monogenicznymi	BIOT1_U06	RR
GenOg_U3	określić model dziedziczenia cechy na podstawie frekwencji fenotypów w potomstwie	BIOT1_U06	RR
GenOg_U4	analizować sprzężenie genów w oparciu o F2 i potomstwo z krzyżowania testowego dla 2 i 3 cech	BIOT1_U07	RR
GenOg_U5	analizować sposób dziedziczenia cech u poliploidów	BIOT1_U07	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
GenOg_K1	refleksji na temat znaczenia genetyki jako nauki podstawowej dla biotechnologii	BIOT1_K09	RR

GenOg_K2	samodzielnego pogłębiania wiedzy genetycznej	BIOT1_K01	RR
----------	--	-----------	----

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>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.).</p> <p>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.</p> <p>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.).</p> <p>Pula genowa populacji (gatunku). Polimorfizm genów (alleli). Frekwencja alleli w populacji. Dobór naturalny i dryf genetyczny jako podstawowe czynniki kształtujące ce 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Znaczenie genetyki w medycynie. Omówienie problemu odziedziczalności chorób na wybranych przykładach. Choroby genetyczne warunkowane jednogenowo 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.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>GenOg_W1, GenOg_W2, GenOg_W3, GenOg_W4</i>
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>egzamin pisemny ograniczony czasowo, test jednokrotnego wyboru, pytania zamknięte, rozwiązanie zadań problemowych i obliczeniowych (50% udziału w ocenie końcowej)</i>
--	---

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>30 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Podstawowe pojęcia genetyczne. Podziały jądra komórkowego. Segregacja chromosomów rodzicielskich do gamet. Obserwacja podziału mitotycznego pod mikroskopem. Rozwiązywanie zadań.

Tematyka zajęć

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  $\chi^2$  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_K1, GenOg_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru, rozwiązanie zadań problemowych i obliczeniowych (50%)

**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 2012 <i>Genetyka dla rolników (praca zbiorowa)</i> . Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa, 2000
Uzupełniająca	Eberhard Passarge. <i>Genetyka. Ilustrowany przewodnik</i> . PZWL, 2004 Terry A. Brown. <i>Genomy</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009 Andrzej Joachimiak. <i>Genetyka</i> . Małopolska Oficyna Wydawnicza „Korona”, Kraków, 1998

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	0,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	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.	0,0	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:****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	2
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
MikOg_W1	najważniejsze procesy zachodzące w środowisku naturalnym, z udziałem różnych mikroorganizmów	BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W04	RR
MikOg_W2	najważniejsze procesy mikrobiologiczne zachodzące w glebie, wodzie i powietrzu	BIOT1_W12	RR
MikOg_W3	najważniejsze drobnoustroje chorobotwórcze	BIOT1_W13	RR
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MikOg_U1	interpretować i wykorzystywać wiedzę z zakresu mikrobiologii w celu jej praktycznego wykorzystania w życiu codziennym	BIOT1_U10	RR
MikOg_U2	ocenić zagrożenia i korzyści płynące z zastosowania mikrobiologicznych procesów w różnych obszarach działalności człowieka	BIOT1_U13	RR
MikOg_U3	rozdzielić poszczególne grupy fizjologiczne drobnoustrojów	BIOT1_U14	RR
MikOg_U4	praktycznie wykorzystywać metody stosowane w laboratorium mikrobiologicznym	BIOT1_U14	RR
MikOg_U5	samodzielnie posługiwać się aparaturą i sprzętem laboratoryjnym	BIOT1_U14	RR
MikOg_U6	interpretować wyniki analiz i doświadczeń z wykorzystaniem mikroorganizmów	BIOT1_U13	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
MikOg_K1	samodzielnej oceny i interpretacji zdobytej wiedzy z zakresu mikrobiologii	BIOT1_K05	RR
MikOg_K2	organizacji pracy w małym laboratorium celem wykonania określonego doświadczenia z zakresu mikrobiologii	BIOT1_K02	RR
MikOg_K3	wykorzystania zdobytej wiedzy z zakresu mikrobiologii i łączenia jej z innymi dyscyplinami naukowymi	BIOT1_K02	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
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 ograniczony czasowo (50% udziału w ocenie końcowej)</i>		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
	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_K1, MikOg_K2, MikOg_K3		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian wiedzy i umiejętności (50%)
--	--

**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:**  
**Embriologia roślin**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
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	2
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
EmRo_W1	różne systemy rozmnażania roślin	BIOT1_W04	RR
EmRo_W2	powstawanie i budowę organów generatywnych, przebieg procesów embriologicznych (sporogenezy, gametogenezy i embriogenezy)	BIOT1_W04	RR
EmRo_W3	cele embriologii eksperymentalnej oraz praktyczne wykorzystanie procesów embriologicznych w hodowli roślin	BIOT1_W04	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
EmRo_U1	analizować i identyfikować procesy powstawania spor, gametofitów i zarodków roślin okrytonasiennych wykorzystując narzędzia optyczne	BIOT1_U05 BIOT1_U07	RR
EmRo_U2	stosować różnorodne techniki mikroskopowe do oceny płodności roślin	BIOT1_U10	RR
EmRo_U3	stosować różne techniki zapylania roślin	BIOT1_U09	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
EmRo_K1	formułowania obiektywnych ocen w zakresie płodności roślin w kontekście doskonalenia roślin uprawnych	BIOT1_K05 BIOT1_K09	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
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 in vitro. 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)
--	---

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

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

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

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru, rozwiązanie zadania problemowego (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

<b>Seminarium</b>	<b>... godz.</b>
-------------------	------------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
--------------------------------	-------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
--	-------------

**Literatura:**

Podstawowa	<p>Glover B., 2014. <i>Understanding flowers and flowering</i>. Oxford University Press</p> <p>Raghavan V., 2006. <i>Double fertilization</i>. Springer</p> <p>Lersten N.R., 2004. <i>Flowering plant embriology</i>. Blackwell Publishing</p>
------------	--

Uzupełniająca	<p>Rodkiewicz B. i in., 1996. <i>Embriologia Angiospermae rozwojowa i eksperymentalna</i>. WUMC-S, Lublin</p> <p>Ainsworth C., 2006. <i>Flowering and its manipulation</i>. Blackwell Publishing</p> <p>Eng-Chong P, Davey M.R., 2010. <i>Plant developmental biology – Biotechnological perspectives, vol 1</i>. Springer</p>
---------------	--

**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:****Etyka w biotechnologii**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - obowiązkowy
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
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
EwBiot_W1	znaczenie bioróżnorodności do wykorzystania i kształtowania potencjału przyrody w celu poprawy jakości życia człowieka	BIOT1_W20	PB
EwBiot_W2	związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej	BIOT1_W25	PB
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
EwBiot_K1	prawidłowego określenia priorytetów służących realizacji określonego celu refleksji na temat etycznych aspektów związanych z własną pracą i jej etosem	BIOT1_K3	PB
EwBiot_K2	podjęcia refleksji na temat społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w rolnictwie, przetwórstwie żywności i ochronie środowiska	BIOT1_K5	PB

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
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	...	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	2,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		17	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	0	godz.		
	konsultacje	1	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.		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	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	2
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
EiZWP_W1	Metody analizy i oceny kondycji finansowej przedsiębiorstwa	BIOT1_W06	RR
EiZWP_W2	Składowe przedsiębiorstwa, zasoby i źródła wartości współczesnych przedsiębiorstw	BIOT1_W06	RR
EiZWP_W3	Funkcje przedsiębiorstw	BIO1_W06 BIOT1_W23	RR
EiZWP_W4	Zasady stosowania marketingu w firmie	BIOT1_W06 BIOT1_W22	RR
EiZWP_W5	Rola poszczególnych elementów marketingu w firmie	BIOT1_W06 BIOT1_W23	RR
EiZWP_W6	Rodzaje obiektów hotelarskich i gastronomicznych i ich funkcjonowanie	BIOT1_W06	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
EiZWP_K1	uczenia się przez całe życie	BIOT1_K01	RR
EiZWP_K2	myślenia w sposób przedsiębiorczy w kontekście prowadzenia firmy	BIOT1_K08	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Istota przedsiębiorstwa, uwarunkowania jego rozwoju i klasyfikacje przedsiębiorstwa Formy przedsiębiorstw, przedsiębiorstwo rolne Zarządzanie przedsiębiorstwem produkcyjnym Podstawy marketingu w zarządzaniu przedsiębiorstwem Analiza SWOT w rozwoju firmy i zjawisko konkurencji. Zarządzanie we współczesnych przedsiębiorstwach hotelowych Prowadzenie działalności gastronomicznej Marketing usług transportowych w turystyce i gospodarce Zarządzanie działalnością promocyjną, promocja w turystyce i hotelarstwie Zarządzanie marketingowe w agrobiznesie Zarządzanie gospodarstwem agroturystycznym Strategiczne zarządzanie kapitałem ludzkim w firmach Zarządzanie strategiczne i strategie kryzysowe w firmach Style kierowania i typy kierowania Problemy współczesnych przedsiębiorstw		
Realizowane efekty uczenia się	EiZWP_W01-06		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie pisemne materiału z wykładów składa się z 4 pytań opisowych. Pozytywna ocena odnosi się do udzielonych przez studenta poprawnych odpowiedzi na co najmniej 55% materiału. Przyjęto procentową skalę oceny efektów kształcenia, definiowaną w następujący sposób: ocena niedostateczna (2,0) wystawiana jest wtedy jeśli w zakresie co najmniej jednej z dwóch składowych (W, U lub K) przedmiotowych efektów kształcenia, student uzyska mniej niż 55% obowiązujących efektów dla danej składowej. Ocena dostateczna (3,0) należy się jeżeli uzyska on co najmniej 55% tych efektów. Ocena ponad dostateczna (3,5) należy się kiedy na podstawie średniej arytmetycznej z trzech składowych (W, U lub K) efektów kształcenia student uzyska 61-70% efektów. Podobny sposób obliczania jest dla następujących, wyższych ocen. Dla oceny dobrej (4,0) przyjęto 71-80%, dla oceny ponad dobrej (4,5) przyjęto 81-90% a dla oceny bardzo dobrej (5,0) przyjęto powyżej 90%.</i>		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>...</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>		
<b>Seminarium</b>		<b>...</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>		
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	Michalski E., 2019, Zarządzanie przedsiębiorstwem, PWN, Warszawa		
Uzupełniająca	Sobczyk G. 2004, <i>Ekonomika małych i średnich przedsiębiorstw</i> , Wydawnictwo Difin, Warszawa		

**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	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	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:****Grafika inżynierska**

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

**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 Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
GI_W1	system oznaczeń elementów graficznych.	BIOT1_W24	RR
GI_W2	zagadnienia z zakresu rzutów, rzutni, układów współrzędnych, rodzajów współrzędnych i lokalnych układów współrzędnych	BIOT1_W24	RR
GI_W3	zasady rysunku technicznego oraz rodzaje rysunków technicznych i ich przeznaczenie.	BIOT1_W24	RR
GI_W4	zagadnienia z zakresu rozróżnia widoków, przekrojów i kładów oraz sposoby ich oznaczania i kreskowania.	BIOT1_W24	RR
GI_W5	sposoby oznaczania przerwań, urwań i wyrwań, chropowatości, falistości i połączeń elementów maszyn.	BIOT1_W24	RR
GI_W6	zasady wymiarowania tworów technicznych.	BIOT1_W24	RR
GI_W7	filozofię pracy w programie AutoCAD.	BIOT1_W24	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
GI_U1	rozpoznać obiekt graficzny na podstawie oznaczenia znakowego	BIOT1_U01	RR
GI_U2	narysować w programie AutoCAD obiekt przestrzenny krawędziowy na podstawie rzutu aksonometrycznego lub na podstawie rzutów na rzutnię Monge'a.	BIOT1_U19 BIOT1_U04 BIOT1_U08	RR
GI_U3	narysować w programie AutoCAD średnio skomplikowane bryły złożone oraz powierzchnie obrotowe.	BIOT1_U19 BIOT1_U04 BIOT1_U08	RR
GI_U4	wykonać rzuty, przekroje i kłady obiektów przestrzennych przy pomocy programu AutoCAD	BIOT1_U19 BIOT1_U04 BIOT1_U08	RR
GI_U5	zinterpretować rysunek techniczny rozpoznając przerwania, urwania, wyrwania oraz połączenia części urządzeń technicznych.zinterpretować rysunek techniczny	BIOT1_U20 BIOT1_U08	RR
GI_U6	zwymiarować rzut lub przekrój elementu przy pomocy programu AutoCAD.	BIOT1_U19 BIOT1_U04 BIOT1_U08	RR



**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

GI_K1	refleksji na temat normalizacji tworów technicznych oraz dokumentacji.	BIOT1_K01	RR
GI_K2	współpracy z projektantem urządzeń technicznych w zakresie tworzenia i dokumentacji projektów urządzeń przeznaczonych do wykonywania badań i eksperymentów biotechnologicznych.	BIOT1_K01	RR

**Treści nauczania:****Wykłady** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

**Ćwiczenia laboratoryjne** 15 **godz.**

Tematyka zajęć	<p>Omówienie istoty grafiki inżynierskiej, normalizacji języka i reguł. Zapoznanie studentów z systemem oznaczeń elementów graficznych. Ćwiczenie w rozpoznawaniu oznaczonych obiektów. Zapoznanie studentów z interfejsem programu wspomagającego projektowanie AutoCAD firmy Autodesk, Omówienie zasad pracy w programie, ćwiczenie pracy w programie w trybie interakcyjnym.</p> <p>Omówienie układów współrzędnych i rodzajów współrzędnych w programie AutoCAD. Ćwiczenie rysowania krawędziowego modelu bryły w 3D na podstawie rzutu aksonometrycznego. Omówienie definicji rzutu, rodzajów rzutów, definicji rzutni, kartezjańskiego układu współrzędnych oraz układu rzutni Monge'a</p> <p>Omówienie normalnego układu rzutów, metody europejskiej rozmieszczenia rzutów prostokątnych. Odwzorowanie w 3D w programie AutoCAD bryły z jej rzutów w rozszerzonym układzie Monge'a. Wiązanie LUW ze ściankami bryły.</p> <p>Zapoznanie studentów z zasadami rysunku technicznego maszynowego (wymiary arkuszy, podziałki, rodzaje linii, pismo techniczne), rodzajami rysunków technicznych. Omówienie rodzajów obiektów w programie AutoCAD: modele krawędziowe (siatki), ściankowe (powierzchnie), bryły ACID. Rysowanie przykładów powierzchni obrotowych, prostych brył i brył złożonych przy pomocy operacji logicznych.</p> <p>Omówienie definicji widoku, przekroju i kładu, rodzajów przekrojów i kładów. Zapoznanie się z przykładami oznaczania i kreskowania przekrojów. Wykonanie w AutoCAD przekrojów i kładów bryły (dwoma sposobami).</p> <p>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.</p> <p>Wykonanie w AutoCad przykładów wymiarowania przekrojów brył z użyciem różnych rodzajów wymiarów. Zapoznanie się z przykładami oznaczeń chropowatości i falistości powierzchni oraz rodzajami i przykładami połączeń części maszynowych.</p> <p>Weryfikacja wiedzy teoretycznej.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>GI_W1-W7, GI_U1-U6, GI_K1-K2</i>
--------------------------------	-------------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Pisemny sprawdzian wiedzy, demonstracja praktycznych umiejętności (100%)</i>
--	---

**Seminarium** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

**Literatura:**

Podstawowa	<i>PN-EN ISO 5456-1. Rysunek techniczny. Metody rzutowania. Część 1: Postanowienia ogólne.</i> <i>PN-EN ISO 5456-2. Rysunek techniczny. Metody rzutowania. Część 2: Przedstawianie prostokątne</i> <i>PN-EN ISO 3098-0. Dokumentacja techniczna wyrobu. Pismo.</i>
Uzupełniająca	<i>PN-EN ISO 5455. Rysunek Techniczny. Podziałki</i> <i>PN-EN ISO 5457. Dokumentacja techniczna wyrobu. Wymiary i układ arkuszy rysunkowych.</i> <i>PN-ISO 128-24. Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania. Część 24: Linie na rysunkach technicznych maszynowych.</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	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:****Biochemia**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie modułu zajęć z Chemii ogólnej i fizycznej oraz Chemii 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 Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
Bioch_W1	podstawowe związki biochemiczne i ich charakterystyczne reakcje.	BIOT_W02	RR, PB
Bioch_W2	budowę chemiczną i znaczenie związków bioorganicznych wchodzących w skład komórki żywej, w tym węglowodanów, białek, tłuszczów, lipidów błon biologicznych, enzymów, kwasów nukleinowych, witamin i roślinnych związków wtórnych	BIOT1_W02 BIOT1_W09 BIOT1_W17	RR, PB
Bioch_W3	podstawy metabolizmu komórkowego i bioenergetyki: najważniejszych szlaków i cykli anabolizmu i katabolizmu, reakcji oddychania oraz mechanizmów transportu błonowego	BIOT1_W02 BIOT1_W03	RR, PB
Bioch_W4	najistotniejsze wyróżniki biokatalizy i cechy charakterystyczne enzymów.	BIOT1_W02 BIOT1_W09	RR, PB
Bioch_W5	syntezę i znaczenie biologiczne najważniejszych wtórnych metabolitów roślinnych, związków toksycznych i allelopatycznych.	BIOT1_W02	RR, PB
Bioch_W6	metody analiz i techniki badawcze, dotyczące procesów biochemicznych	BIOT1_W02	RR, PB
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
Bioch_U1	zaplanować i przeprowadzić eksperymenty biochemiczne	BIOT1_U06 BIOT1_U20	RR
Bioch_U2	dokonać wyboru odpowiedniej metody analitycznej do pomiaru reakcji biochemicznej	BIOT1_U10	RR
Bioch_U3	dokonać analizy wyników eksperymentu laboratoryjnego oraz prawidłowo je interpretować.	BIOT1_U04 BIOT1_U07	RR
Bioch_U4	wyszukiwać źródłowe dane literaturowe korzystając z internetowych baz danych.	BIOT1_U01 BIOT1_U03	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
Bioch_K1	stosowania zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium biochemicznym	BIOT1_K10	RR
Bioch_K2	pracy zespołowej przy organizacji i prowadzeniu pracy eksperymentalnej	BIOT1_K02	RR
Bioch_K3	ciągłego kształcenia się w celu poszerzania wiedzy, umiejętności i kompetencji (studia II stopnia, podyplomowe i inne)	BIOT1_K07	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Definicja biochemii i zakres merytoryczny, początki i rozwój, najważniejsze osiągnięcia, powiązania z innymi dziedzinami wiedzy.</p> <p>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.</p> <p>Monosacharydy, disacharydy, oligosacharydy i polisacharydy – struktura i funkcja w komórkach. Rodzaje izomerii cukrowców, szeregi monosacharydów.</p> <p>Aminokwasy, peptydy i białka – budowa aminokwasów, powstawanie wiązania peptydowego, organizacja i motywy strukturalne białek, związek struktury białek z funkcją.</p> <p>Lipidy – budowa, podział i właściwości, składniki chemiczne i organizacja błon biologicznych, podstawy transportu błonowego. Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach i hormony lipidowe.</p> <p>Kwasy nukleinowe – struktura, organizacja, elementy topologii. Najważniejsze nukleotydy komórkowe.</p> <p>Enzymy – budowa i podział, podstawy katalizy enzymatycznej, modele działania enzymów, elementy kinetyki enzymatycznej, regulacja aktywności.</p> <p>Replikacja DNA, transkrypcja, translacja – biosynteza i kierowanie białek.</p> <p>Regulacja i koordynacja metabolizmu: szlaki i cykle enzymatyczne, anabolizm, katabolizm, kompartmentacja biochemicznych przemian komórkowych.</p> <p>Metabolizm węglowodanów – glikoliza i fosforylacja substratowa, glukoneogeneza, szlak pentozofosforanowy, rozkład glikogenu i kontrola jego przemian w komórce.</p> <p>Elementy metabolizmu lipidów – transport i <math>\beta</math>-oksydacja kwasów tłuszczowych.</p> <p>Oddychanie komórkowe i podstawy bioenergetyki – cykl Krebsa, transport elektronów w łańcuchu oddechowym, fosforylacja oksydacyjna.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>Bioch_W1 - W6; Bioch_K3</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)</i>		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>60</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Sacharydy i ich pochodne - analiza jakościowa, odczyny redukcyjne, hydroliza polisacharydów; ilościowe oznaczanie cukrowców (reakcja cyjanożelazianowa).</p> <p>Aminokwasy– reakcje charakterystyczne, peptydy i białka – wykrywanie wiązania peptydowego (reakcja biuretowa), wysalanie, denaturacja i właściwości koloidalne roztworów białek, oznaczanie zawartości białka w materiale roślinnym metodą Lowry'ego.</p> <p>Lipidy: hydroliza lipidów złożonych i wykrywanie ich składników, oznaczanie liczb właściwych tłuszczów, analizy wybranych witamin rozpuszczalnych w tłuszczach.</p> <p>Kwasy nukleinowe i kwasy organiczne występujące w owocach i warzywach: izolacja DNA z materiału roślinnego i RNA z drożdży oraz metody identyfikacji składników w hydrolizacie, reakcje odróżniające rodzaje kwasów nukleinowych, oznaczanie kwasowości w wybranych produktach roślinnych, analiza zawartości witaminy C w soku owocowym.</p> <p>Oznaczanie aktywności wybranych enzymów z klasy oksydoreduktaz w materiale roślinnym (peroksydaza chrzanu, katalaza w soku ziemniaka, identyfikacja oksydaz fenolowych odpowiedzialnych za ciemnienie mięszu owoców i warzyw). Oznaczanie wybranych witamin rozpuszczalnych w wodzie (ryboflawina, tiamina).</p> <p>Reakcje charakterystyczne związków wtórnych oraz oznaczanie wybranych roślinnych metabolitów wtórnych: terpenoidy – karotenoidy i związki pirolowe, związki fenolowe, flawonoidy, alkaloidy i glikozydy.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>Bioch_W1 - W2; Bioch_W6; Bioch_U1 - U4; Bioch_K1 - K3</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>sprawdzian wiedzy; zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych (30%)</i>		

**Literatura:**

Podstawowa	Hames D., Hooper N., <i>Biochemia. Krótkie wykłady. Wyd. trzecie Wyd. Nauk. PWN 2009.</i> Berg J.M., Stryer L., Tymoczko J.L. <i>Biochemia. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2009.</i> Kączkowski J. <i>Podstawy biochemii. Wyd. WNT, Warszawa 2012</i>
Uzupełniająca	Alberts B. i in. <i>Podstawy biologii komórki. Wyd. Nauk. PWN 2007</i> Mathews, Van Holde. <i>Biochemistry. The Benjamin/Cummings Pub. Com. Inc, 2001, CA. USA.</i> J. McMurry. <i>Chemia organiczna. Wydawnictwo Naukowe PWN 2003</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	2,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	95	godz.	3,2	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	55	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:****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	3
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 składowy opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
MREG_W1	mechanizmy kontroli wyrażania cech genotypowych w fenotypie	BIOT1_W05	RR, PB
MREG_W2	technikę ilościowego PCR w badaniu regulacji poziomu transkryptu	BIOT1_W17	RR, PB
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MREG_U1	analizować ekspresję genów techniką ilościowego PCR	BIOT1_U06 BIOT1_U10	RR, PB
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
MREG_K1	oceny szybkości postępu wiedzy w zakresie mechanizmów kontroli ekspresji genów i ich znaczenia dla postępu biotechnologii	BIOT1_K01	RR, PB
MREG_K2	współdziałania i pracy w grupie	BIOT1_K02	RR, PB

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Genetyczna i epigenetyczna kontrola fenotypu, poziomy regulacji ekspresji genów u Procaryota i Eucaryota</p> <p>Transkrypcyjna kontrola ekspresji genów: przebieg transkrypcji z udziałem polimerazy II u Eucaryota</p> <p>Transkrypcyjna kontrola ekspresji genów: Czynniki transkrypcyjne</p> <p>Transkrypcyjna kontrola ekspresji genów: Rola oddalonych sekwencji DNA oraz zmiana miejsca inicjacji transkrypcji</p> <p>Transkrypcyjna kontrola ekspresji genów: Rola oddalonych sekwencji DNA i architektury chromatyny. Miejsca wiązania nukleoszkietu (MARs) a wyciszanie genów</p> <p>Transkrypcyjna kontrola ekspresji genów: Modyfikacje histonów i remodeling chromatyny w regulacji ekspresji genów</p> <p>Mikromacierze w analizie ekspresji genów</p> <p>Transkrypcyjna kontrola ekspresji genów: Transkrypcja z udziałem polimeraz I i III, kontrola transkrypcji genów mitochondrialnych i plastydowych</p> <p>Potranskrypcyjna kontrola ekspresji genów: Alternatywna obróbka RNA: splicing i redagowanie</p> <p>Potranskrypcyjna kontrola ekspresji genów: Formowanie końca 3', transport i trwałość RNA</p> <p>Wyciszanie genów</p> <p>Modyfikacje potranslacyjne</p> <p>Modyfikacje czasu życia białka</p>	
Realizowane efekty uczenia się	MREG_W1, MREG_W2	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)</i>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
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	<i>MREG_U1, MREG_K1-2, MREG_K2</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>projekt, wykonanie i opisanie rezultatów eksperymentu (30%)</i>

#### Literatura:

Podstawowa	<i>Materiały udostępniane przez prowadzącego zajęcia</i>
Uzupełniająca	<i>Wojtaszek P., Ratajczak T., Woźny A., Biologia komórki roślinnej, tom. 2 - Funkcja. PWN Warszawa 2016. Brown T.A., Genomy, PWN 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	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	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	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	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:****Biologia molekularna**

Wymiar ECTS	4
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z genetyki i biochemii na poziomie studiów rolniczych/przyrodniczych I stopnia

**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
	Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BiMol_W1	podstawowe cechy makrocząsteczek biologicznych i genomów	BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W05	RR, PB
BiMol_W2	procesy obejmujące przepływ informacji genetycznej w komórce	BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W05	RR, PB
BiMol_W3	procesy prowadzące do powstania zmienności genetycznej	BIOT1_W02 BIOT1_W05	RR, PB
BiMol_W4	podstawy dziedziczenia pozajądrowego	BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W05	RR, PB
BiMol_W5	podłoże molekularne wybranych procesów – w tym procesów rozwojowych	BIOT1_W02 BIOT1_W04 BIOT1_W05	RR, PB
BiMol_W6	główne etapy ewolucji molekularnej	BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W05	RR, PB



BiMol_W7	przykłady praktycznego wykorzystania osiągnięć biologii molekularnej	BIOT1_W14 BIOT1_W17 BIOT1_W25	RR, PB
BiMol_W8	najpowszechniej wykorzystywane metody biologii molekularnej	BIOT1_W14 BIOT1_W17 BIOT1_W21	RR, PB

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

BiMol_U1	przygotować preparaty DNA genomowego i fagowego	BIOT1_U07 BIOT1_U10 BIOT1_U11	RR, PB
BiMol_U2	przeprowadzić elektroforezę DNA w żelu agarozowym i poliakrylamidowym	BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U10 BIOT1_U11	RR, PB
BiMol_U3	wykonać proste modyfikacje genetyczne komórek bakteryjnych i oszacować ich efektywność	BIOT1_U07 BIOT1_U10 BIOT1_U11	RR, PB
BiMol_U4	wykorzystać amplifikację i hybrydyzację DNA oraz zinterpretować wyniki tych eksperymentów	BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U10 BIOT1_U11	RR, PB
BiMol_U5	posługiwać się wybranymi programami komputerowymi do analizy sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych	BIOT1_U03 BIOT1_U07 BIOT1_U19	RR, PB

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

BiMol_K1	pracy w zespole	BIOT1_K02 BIOT1_K10	RR
BiMol_K2	przestrzegania zasad dobrej praktyki laboratoryjnej	BIOT1_K03 BIOT1_K05 BIOT1_K10	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Budowa i własności makrocząsteczek biologicznych Organizacja genomów Replikacja DNA Transkrypcja u organizmów prokariotycznych Transkrypcja u organizmów eukariotycznych Translacja Mutageneza i reparacja DNA Rekombinacja i ruchome elementy genetyczne Dziedziczenie pozajądrowe Podstawy genetyczne procesów rozwojowych Molekularne aspekty wybranych procesów i zjawisk Molekularne podstawy ewolucji Praktyczne wykorzystanie osiągnięć biologii molekularnej Metodyka biologii molekularnej		

Realizowane efekty uczenia się	<i>BiMol_W1, BiMol_W2, BiMol_W3, BiMol_W4, BiMol_W5, BiMol_W6, BiMol_W7, BiMol_W8</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie wykładów na podstawie pytań testowych; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu – 65%.</i>

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>30</b>	<b>godz.</b>
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Infekcja bakterii <i>Escherichia coli</i> fagiem M13 Izolacja jednoniciowego 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 Southern – transfer kapilarny i detekcja sygnałów
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>BiMol_U1, BiMol_U2, BiMol_U3, BiMol_U4, BiMol_U5, BiMol_K1, BiMol_K2</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych – udział w ocenie końcowej modułu 15%, - 2 kolokwium z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna za min. 51% punktów) – udział w ocenie końcowej modułu 20%.</i>

<b>Seminarium</b>	<b>...</b>	<b>godz.</b>
-------------------	------------	--------------

Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Turner PC i in. (2019) Biologia molekularna – krótkie wykłady, wyd. 3, PWN, Warszawa Brown T (2012) Introduction to genetics – a molecular approach. Wyd. 1. Garland Science Krebs JE, Goldstein ES, Kilpatrick ST (2011) Lewin's genes X. Wyd. 10. Jones and Bartlett Publishers</i>
Uzupełniająca	<i>Brown TA (2016) Genomy. Wyd. 2, PWN Russell PJ (2013) iGenetics: Pearson new international edition. wyd. 3, Pearson Education Limited Trends in Genetics, Elsevier (czasopismo)</i>

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	3,0	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	0	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0,0	ECTS**
praca własna	35	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:****Fizjologia zwierząt i człowieka z elementami anatomii**

Wymiar ECTS	5
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
FIZ_W1	budowę i funkcje poszczególnych układów fizjologicznych	BIOT1_W01	RZ
FIZ_W2	interakcję pomiędzy poszczególnymi komórkami, narządami oraz układami	BIOT1_W02	RZ
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
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_U05	RZ
FIZ_U2	wykonywać ćwiczenia laboratoryjne i interpretować uzyskane wyniki	BIOT1_U06	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
FIZ_K1	pracy i współpracy w zespole	BIOT1_K02	RZ
FIZ_K2	bezpiecznego zaplanowania prostych doświadczeń	BIOT1_K06	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30 godz.</b>
Tematyka zajęć	Komórki i ich funkcje Odporność. Choroby autoimmunologiczne. Centralny układ nerwowy. Zmysły część I - oko, ucho. Zmysły część II - ból, smak, węch Fizjologia trawienia. Włchanianie Czynniki wzrostowe Fizjologia wzrostu Fizjologia gospodarki wodnej Fizjologia ciąży i porodu Fizjologiczna rola tkanki tłuszczowej Fizjologia mięśni Neurofizjologia zachowań i pamięci Fizjologia laktacji Fizjologia oddychania	
Realizowane efekty uczenia się	FIZ_W1-W2	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	egzamin pisemny, 70% udziału w ocenie końcowej
--	--

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>60 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Procesy kriotwórcze. 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 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-U2, FIZ_K1-K2
--------------------------------	----------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	pozytywne zaliczenie kolokwium (30% udziału w ocenie końcowej)
--	--

<b>Seminarium</b>	<b>... godz.</b>
-------------------	------------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
--------------------------------	-------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
--	-------------

**Literatura:**

Podstawowa	Traczyk W., <i>Fizjologia człowieka</i> , PZWL (2001) Krzymowski T. i wsp., <i>Fizjologia zwierząt</i> , PWRiL (2015) Ganong W., <i>Podstawy fizjologii lekarskiej</i> , PZWL (1994)
------------	--

Uzupełniająca	Guyton A.C., <i>Medical Physiology</i> , saunders Co (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	5,0	ECTS**
--	-----	--------

Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**
--	-----	--------

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	100	godz.	3,5	ECTS**
--	-----	-------	-----	--------

w tym: wykłady	30	godz.		
----------------	----	-------	--	--

ćwiczenia i seminaria	60	godz.		
-----------------------	----	-------	--	--

konsultacje	4	godz.		
-------------	---	-------	--	--

udział w badaniach	...	godz.		
--------------------	-----	-------	--	--

obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
------------------------------	-----	-------	--	--

udział w egzaminie i zaliczeniach	6	godz.		
-----------------------------------	---	-------	--	--

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
---	-----	-------	-----	--------

praca własna	45	godz.	1,5	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:****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
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
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_W04	RZ
EmZw_W2	typy rozmnażania się zwierząt, czynniki warunkujące determinację płci, różnicowanie płciowe, rozwój układu rozrodczego ssaków, podstawowe procesy i etapy rozwoju osobniczego zwierząt	BIOT1_W04	RZ
EmZw_W3	typy i budowę gonad i gamet, mechanizmy rozwoju i dojrzewania gamet	BIOT1_W03 BIOT1_W04	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_W04	RZ
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
EmZw_U1	zidentyfikować gonady i gamety przedstawicieli wybranych gromad systematycznych kręgowców (ryby, ptaki, ssaki), ocenić histomorfologiczną gonad i morfologię gamet	BIOT1_U05	RZ
EmZw_U2	zidentyfikować osobniki dorosłe i stadia larwalne nicienia <i>C. elegans</i> , wykonać preparaty mikroskopowe i rozpoznać stadia rozwojowe zarodków nicienia	BIOT1_U05	RZ
EmZw_U3	rozpoznać zapłodnione jajo kury, z wykorzystaniem specjalistycznego klucza ocenić stadium rozwoju zamartłego zarodka kury	BIOT1_U05	RZ
EmZw_U4	wymienić i rozpoznać stadia rozwoju zarodków ssaków oraz błony płodowe ssaków	BIOT1_U05	RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

EmZw_K1	współpracy w ramach małego zespołu	BIOT1_K02	RZ
EmZw_K2	prawidłowego określania priorytetów i przestrzegania zasad etyki zawodowe w prowadzeniu obserwacji i eksperymentów na zwierzętach	BIOT1_K03	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15</b>	<b>godz.</b>
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Embriologia zwierząt - rozwój badań; Zwierzęce organizmy modelowe w badaniach poznawczych i biomedycznych</p> <p>Sposoby rozmnażania się i determinacji płci w świecie zwierząt, partenogeneza i jej znaczenie; Typy układów rozrodczych zwierząt.</p> <p>Etapy i podstawowe procesy ontogenezy. Pierwotne komórki płciowe, różnicowanie płciowe i embriogeneza układu rozrodczego ssaków</p> <p>Typy plemników, spermatogeneza. Ultrastruktura plemnika ssaka</p> <p>Typy oogenezy, rozwój i dojrzewanie komórki jajowej</p> <p>Mechanizmy zapłodnienia i wczesnego rozwoju zarodkowego w świecie zwierząt; Imprinting genomów rodzicielskich</p> <p>Sposoby gastrulacji i organogeneza u bezkręgowców na przykładzie wybranych organizmów modelowych (C.elegans, Drosophila melanogaster, Sea urchin)</p> <p>Gastrulacja, organogeneza i różnicowanie listków zarodkowych u płazów i ryby</p> <p>Gastrulacja, organogeneza i różnicowanie listków zarodkowych u ptaków i ssaków, rozwój błon płodowych</p> <p>Różnicowanie komórkowe i mechanizmy indukcji embrionalnej</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>EmZw_W1-W4, EmZw_K2</i>
--------------------------------	----------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Test jednokrotnego wyboru/półotwarty obejmującego treści omawiane na wykładach; na ocenę pozytywną wymagane jest udzielenie co najmniej 55% prawidłowych odpowiedzi; udział oceny z egzaminu w ocenie końcowej wynosi 60%.</i>
--	---

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15</b>	<b>godz.</b>
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Gonady i gamety męskie kręgowców: ocena budowy morfologicznej i histologicznej jader; ocena morfologii plemników zwierzęcych na dostępnym materiale (ptaki, ssaki)</p> <p>Typy i budowa jajników oraz komórek jajowych: ocena budowy morfologicznej i histologicznej jajników i komórek jajowych na dostępnym materiale (ssaki)</p> <p>Rozwój zarodkowy bezkręgowców na przykładzie nicienia C. elegans: cykl życiowy nicienia, sporządzanie preparatów i ocena stadiów rozwoju zarodków nicieni</p> <p>Gonady i zarodki ryb: ocena budowy morfologicznej i histologicznej gonad, gamet i zarodków na dostępnym materiale</p> <p>Rozwój zarodkowy kury: omówienie i demonstracja stadiów rozwojowych zarodków kurzych i błon płodowych; ocena stadiów rozwojowych zamarych zarodków kurzych</p> <p>Rozwój zarodkowy ssaków: omówienie i ocena stadiów rozwojowych zarodków ssaków na dostępnym materiale (preparaty, zarodki uzyskane in vitro)</p> <p>Błony płodowe ssaków: omówienie i demonstracja na dostępnym materiale (psy, koty, bydło, świnie, konie)</p> <p>Rozwój embrionalny człowieka, eksponaty Muzeum Anatomii Collegium Medicum UJ</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>EmZw_U1-U4, EmZw_K1-K2</i>
--------------------------------	-------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego wyboru/półotwarty (40%)</i>
--	---

<b>Seminarium</b>	<b>...</b>	<b>godz.</b>
-------------------	------------	--------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

**Literatura:**

Podstawowa	<p>Jura Cz., Klag J. <i>Podstawy embriologii zwierząt i człowieka, tom I i II</i>, PWN, Warszawa 2005.</p> <p>Bieleńska-Osuchowska Z., <i>Embriologia. PWRiL</i>, Warszawa, 2001</p> <p>Bieleńska-Osuchowska Z., <i>Zarys organogenezy. Różnicowanie się komórek w narządach</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004</p>
Uzupełniająca	<p>Krzymowski T. (praca zbiorowa), <i>Biologia rozrodu zwierząt: t.1.: Fizjologiczna regulacja procesów rozrodczych samicy</i>, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, 2007</p> <p>Strzeżek J. (praca zbiorowa), <i>Biologia rozrodu zwierząt: t.2. Biologiczne uwarunkowania wartości rozrodowej samca</i>. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, 2007</p> <p>Młodawska W. <i>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</i></p>

**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:				
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	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:**  
**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, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii, Katedra Fizjologii i Endokrynologii Zwierząt
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
InGen_W1	podstawowe pojęcia inżynierii genetycznej	BIOT1_W14 BIOT1_W17 BIOT1_W21	RR, PB
InGen_W2	manipulacje biochemiczne cząsteczek DNA i wykorzystywane do tego enzymy	BIOT1_W14 BIOT1_W17 BIOT1_W21	RR, PB
InGen_W3	klonowanie molekularne w komórkach bakteryjnych i manipulacje genetyczne wybranych typów komórek eukariotycznych	BIOT1_W14 BIOT1_W17 BIOT1_W21	RR, PB
InGen_W4	poszczególne strategie i metody klonowania genów	BIOT1_W14 BIOT1_W17 BIOT1_W21	RR, PB
InGen_W5	metody charakterystyki klonów rekombinantowych	BIOT1_W14 BIOT1_W17 BIOT1_W21	RR, PB
InGen_W6	zagadnienia mutagenyzy <i>in vitro</i> i produkcji białek rekombinantowych	BIOT1_W14 BIOT1_W17 BIOT1_W21	RR, PB
InGen_W7	perspektywy technologii zrekombinowanego DNA i związane z nimi obawy społeczne	BIOT1_W14 BIOT1_W17 BIOT1_W25	RR, PB
InGen_W8	podstawowe metody badania ekspresji genów na poziomie mRNA	BIOT1_W14 BIOT1_W17 BIOT1_W21	RR, PB
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
InGen_U1	przygotować komórki kompetentne i ocenić ich jakość	BIOT1_U10 BIOT1_U14	RR, PB
InGen_U2	wykonać klonowanie molekularne w wektorze plazmidowym	BIOT1_U07 BIOT1_U10 BIOT1_U11	RR, PB

InGen_U3	zinterpretować wyniki sekwencjonowania DNA	BIOT1_U06 BIOT1_U10 BIOT1_U11	RR, PB
InGen_U4	obsługiwać urządzenia laboratoryjne – wirówki, spektrofotometry, aparaty do elektroforezy i dokumentacji rozdzielców, termocyklery i inkubatory	BIOT1_U06 BIOT1_U10 BIOT1_U11	RR, PB
InGen_U5	wykonać izolację całkowitego RNA, przeprowadzić odwrotną transkrypcję i wykonać analizę ekspresji mRNA genu w komórkach zwierzęcych	BIOT1_U07 BIOT1_U10 BIOT1_U11	RR, PB
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
InGen_K1	pracy w zespole	BIOT1_K02	RR, PB
InGen_K2	zapobiegania zagrożeniom związanym z technologią zrekombinowanego DNA	BIOT1_K03 BIOT1_K10	RR, PB
InGen_K3	wpływania na społeczną percepcję manipulacji genetycznych	BIOT1_K03 BIOT1_K05	RR, PB

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Zakres i podstawowe pojęcia inżynierii genetycznej Enzymy wykorzystywane do manipulacji genetycznych Manipulacje biochemiczne cząsteczek DNA w toku klonowania molekularnego Klonowanie w <i>Escherichia coli</i> i <i>Bacillus subtilis</i> Klonowanie w komórkach drożdży Inżynieria genetyczna komórek roślinnych 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 Mutageneza in vitro klonowanych genów Produkcja białek rekombinantowych Społeczna percepcja manipulacji genetycznych Metody badania ekspresji genów na poziomie mRNA metodami northern blot, RT-PCR i real-time qPCR		
Realizowane efekty uczenia się	<i>InGen_W1, InGen_W2, InGen_W3, InGen_W4, InGen_W5, InGen_W6, InGen_W7, InGen_W8</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie wykładów na podstawie pytań testowych; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu – 65%.</i>		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>45</b>	<b>godz.</b>
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_U5, InGen_K1, InGen_K2, InGen_K3</i>		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych – udział w ocenie końcowej modułu 15%, - 2 kolokwium z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna za min. 51% punktów) – udział w ocenie końcowej modułu 20%.
--	---

**Seminarium** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy

**Literatura:**

Podstawowa	Brown TA (2016) <i>Gene cloning and DNA analysis: an introduction</i> . Wyd. 7. Wiley-Blackwell Howe C (2007) <i>Gene cloning and manipulation</i> . Wyd. 2. Cambridge University Press Nicholl DST (2008) <i>An introduction to genetic engineering</i> . Wyd. 3. Cambridge University Press
Uzupełniająca	Brown TA (2016) <i>Genomy</i> . Wyd. 2, PWN Buchowicz J (2016) <i>Biotechnologia molekularna – modyfikacje genetyczne, postępy, problemy</i> . Wyd. 2, PWN <i>Genetic Engineering &amp; 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	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	2,5	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	83	godz.	3,2	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
konsultacje	4	godz.		
udział w badaniach	0	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0	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:****Inżynieria bioprocusowa**

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 Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
INB_W1	właściwości mechaniczne i reologiczne płynów nienewtonowskich i układów zaliczanych do tzw. materii miękkiej	BIOT1_W01 BIOT1_W08 BIOT1_W16	RT
INB_W2	podstawowe prawa fizyki i fizykochemii oraz umie zdefiniować wielkości fizykochemiczne (wraz z jednostkami) wykorzystywane w inżynierii bioprocusowej	BIOT1_W01 BIOT1_W08 BIOT1_W16	RT
INB_W3	najważniejsze procesy jednostkowe występujące w przemysłach związanych z biotechnologiami (przemysł spożywczy, przemysł farmaceutyczny, oczyszczalnie ścieków, przemysły pokrewne), rozumie ich sens fizyczny oraz umie podać ich ilościowy opis	BIOT1_W01 BIOT1_W08 BIOT1_W16	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
INB_U1	korzystać z dostępnych danych dotyczących właściwości fizykochemicznych substancji pochodzenia organicznego (biologicznego)	BIOT1_U01 BIOT1_U03 BIOT1_U12	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_U03 BIOT1_U12	RT
INB_U3	potrafi wykorzystać podstawowe równania w obliczeniach procesowych z uwzględnieniem jednostek wielkości fizykochemicznych	BIOT1_U01 BIOT1_U03 BIOT1_U12	RT
INB_U4	przygotować dokumentację (sprawozdanie) wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego	BIOT1_U01 BIOT1_U03 BIOT1_U12	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
INB_K1	przygotowania krótkiego sprawozdania z przeprowadzonych prac laboratoryjnych, rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia i poszeżenia swojej wiedzy zawodowej.	BIOT1_W01 BIOT1_W03 BIOT1_W09	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Podstawowe informacje o procesach i ich bilansowaniu (podział procesów, zmienne intensywne i ekstensywne, rodzaje bilansów, zasady sporządzania bilansu).</p> <p>Właściwości mechaniczne materii miękkiej, płyny nieniuetonowskie ich podział i charakterystyka.</p> <p>Podstawy wymiany pędu, przepływy płynów w rurociągach i złożach, ruch cząstek w płynach, filtracja i sedymentacja, mieszanie układów jedno i wielofazowych, fluidyzacja.</p> <p>Podstawy wymiany ciepła (energii cieplnej), przewodzenie ciepła, wnikanie i przenikanie ciepła, wymienniki ciepła.</p> <p>Podstawy wymiany masy, winikanie masy, absorpcja i desorpcja, adsorpcja, ekstrakcja w układach ciecz-ciecz, ciecz-ciało stałe</p> <p>Procesy cieplno dyfuzyjne, zateżanie roztworów i krystalizacja, destylacja, rektyfikacja, suszenie i suszenie sublimacyjne – liofilizacja.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>INB_W1, INB_W2, INB_W3, INB_K01</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Egzamin w formie pisemnej, praca złożona z pytań otwartych opisowych i zadań projektowych. Zaliczenie po uzyskaniu minimum 50% punktów – udział w ocenie końcowej 50%.</i>		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne i projektowe</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Przeliczanie jednostek. Pomiar wybranych wielkości fizycznych i fizykochemicznych.</p> <p>Obliczenia oporów przepływu płynów w rurociągach (liczba Reynoldsa, współczynniki oporu, zmiana geometrii, opory lokalne).</p> <p>Pomiar profilu prędkości w rurociągu w skali przemysłowej.</p> <p>Moc pompy. Połączenie równoległe i szeregowe pomp.</p> <p>Charakterystyka złoża w kolumnie z wypełnieniem nieruchomym.</p> <p>Obliczenia projektowe wymiany ciepła (straty ciepłe w rurociągach, wyznaczanie współczynników wnikanie ciepła, powierzchnia wymiany ciepła).</p> <p>Wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła.</p> <p>Wymiennik ciepła - równanie projektowe. Badanie pracy wymiennika ciepła.</p> <p>Destylacja</p> <p>Zmiana parametrów powietrza wilgotnego.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>INB_U1, INB_U2, INB_U3, INB_U4, INB_K1</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Średnia z ocen z kolokwiiów i zagadnień z ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu – 50%.</i>		
<b>Seminarium</b>		<b>...</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny			
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	<p>P. Lewicki (praca zbiorowa), Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT, Warszawa 2005</p> <p>D. Witrowa-Rajchert, P.P. Lewicki, Wybrane zagadnienia obliczeniowe inżynierii żywności, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2012.</p> <p>M. Serwiński: Zasady inżynierii chemicznej. WNT 1982.</p>		
Uzupełniająca	<p>W. Bednarski (praca zbiorowa) Podstawy biotechnologii przemysłowej, PWN, Warszawa 2012</p> <p>R. Koch, A. Noworyta: Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej. WNT 1992.</p> <p>S. Aiba, A. Humphrey, N. Millis, Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa 1977.</p>		

**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:	wyklady	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:****Podstawy biotechnologii przemysłowej**

Wymiar ECTS	4
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	4
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PBP_W1	podstawowe pojęcia biotechnologiczne, historię rozwoju biotechnologii i jej osiągnięcia w rolnictwie, gospodarce żywnościowej, medycynie i innych dziedzinach, szanse i zagrożenia wynikające z rozwoju biotechnologii, aspekty etyczne i ekologiczne.	BIOT1_W06	RT
PBP_W2	przydatność drobnoustrojów w biotechnologii, wyróżniki wzrostu drobnoustrojów, współczynniki wydajności biomasy, kinetykę i modele wzrostu, metody hodowli i typy reakcji w bioreaktorach, objaśnia etapy procesów biosyntezy oraz kontrolę parametrów i układy pomiarowo-regulacyjne.	BIOT1_W12 BIOT1_W13 BIOT1_W16	RT
PBP_W3	metody wydzielania i oczyszczania bioproduktów, wybrane procesy i urządzenia, charakteryzuje bioreaktory, procesy mieszania i napowietrzania, metody zabezpieczania sterylności i zasady projektowania bioreaktorów, charakteryzuje procesy biosyntezy wybranych metabolitów.	BIOT1_W01 BIOT1_W02	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PBP_U1	praktycznie wykorzystać czyste kultury mikroorganizmów do prowadzenia procesów fermentacji, biosyntezy i biokonwersji.	BIOT1_U10	RT
PBP_U2	zaprojektować i wykonać eksperymenty z praktycznym wykorzystaniem wolnych oraz immobilizowanych mikroorganizmów i enzymów	BIOT1_U14	RT
PBP_U3	zinterpretować wyniki i formułować wnioski.	BIOT1_U07	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PBP_K1	pracy indywidualnej i w grupie	BIOT1_K02	RT
PBP_K2	określenia ryzyka i społecznej odpowiedzialności związanej ze stosowaniem technik współczesnej bioinżynierii i biotechnologii.	BIOT1_K06	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>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.</p> <p>Przydatność drobnoustrojów w biotechnologii, pozyskiwanie czystych kultur, wyróżniki charakteryzujące wzrost drobnoustrojów, współczynnik wydajności biomasy, wzrost ograniczony i nieograniczony, właściwa szybkość wzrostu, kinetyka wzrostu.</p> <p>Metody hodowli drobnoustrojów, hodowla okresowa i ciągła, zalety i wady, hodowla w chemostacie, hodowle tlenowe i beztlenowe, typy reakcji w bioreaktorach.</p> <p>Warunki prowadzenia procesów biotechnologicznych, etapy procesu, przygotowanie pożywek, zapewnienie sterylności, materiał posiewowy, schematy technologiczne procesów biosyntezy, kontrola parametrów bioproduktu, układy pomiarowo – regulacyjne.</p> <p>Wydzielanie i oczyszczanie bioproduktów zewnątrz – i wewnątrzkomórkowych, schematy technologiczne, wybrane procesy i urządzenia.</p> <p>Podstawowe modele bioreaktorów i sposoby prowadzenia bioproduktów, systemy inokulacji, zabezpieczenie sterylności, systemy odpieniające i inne układy w bioreaktorach. Zasady projektowania aparatury do pracy w warunkach sterylnych.</p> <p>Ogólne zasady mycia i dezynfekcji, powstawanie i rola biofilmu.</p> <p>Synteza drożdży, biogazu i bioetanolu. Bioremediacja.</p>	
Realizowane efekty uczenia się	<i>PBP_W1, PBP_W2, PBP_W3</i>	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Egzamin pisemny ograniczony czasowo (ocena pozytywna powyżej 51% możliwych punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 50%</i>	
<b>Ćwiczenia</b>	<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Selekcja i różnicowanie szczepów syntetyzujących enzymy amylolityczne i proteolityczne, testy różnicujące bakterie z rodziny Enterobacteriaceae.</p> <p>Przygotowanie materiału posiewowego – charakterystyka ilościowa i jakościowa (ilość, objętość, aktywność, czystość mikrobiologiczna). Oznaczanie liczby komórek metodą mikroskopową przy użyciu komory Thoma.</p> <p>Wpływ warunków fizyko-chemicznych (pH, temperatura, skład pożywki hodowlanej i natlenienia) na rozwój mikroorganizmów. Określenie toksycznego oddziaływania niektórych produktów metabolizmu na drobnoustroje.</p> <p>Produkcja kwasów organicznych. Przykładowa fermentacja tlenowa (kwas octowy i cytrynowy) i beztlenowa (kwas mlekowy). Przygotowanie pożywek, zaszczepianie, modyfikacja parametrów hodowli. Kolorymetryczne oznaczanie zawartości kwasu mlekowego i cytrynowego.</p> <p>Immobilizacja enzymów. Otrzymywanie mleka pozbawionego laktozy – produkt dla ludzi i zwierząt nie tolerujących laktozy</p> <p>Zastosowanie preparatów enzymatycznych w przetwórstwie owocowym. Oznaczanie klarowności soków jabłkowych. Ocena działania pektynazy.</p> <p>Otrzymywanie protoplastów z liści sałaty.</p> <p>Oznaczanie mocy antybiotyku metodą mikrobiologiczną (test pasmowy, płytkowo-dyfuzyjny lub z użyciem bakterii wskaźnikowych).</p> <p>Biodegradacja i biodeterioracja. Mikrobiologiczny rozkład celulozy, tkanin i skór. Wpływ czynników środowiskowych (wilgotność, temperatura, intensywność światła) na przebieg procesu. Analiza zmian powierzchniowych i strukturalnych.</p>	



Realizowane efekty uczenia się	PBP_U1, PBP_U2, PBP_U3, PBP_K1, PBP_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń po uzyskaniu min. 30 pkt. ze 50 pkt. możliwych do uzyskania na podstawie: - sorowozdań - 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%
<b>Literatura:</b>	
Podstawowa	(red.) Bednarski W., Fiedurek J.: <i>Podstawy biotechnologii przemysłowej</i> , WNT, W-wa, 2017. (red.) Ratledge C., Kristiansen B.: <i>Podstawy biotechnologii</i> , PWN, W-wa, 2011.  Adamczak M., Bednarski W., Fiedurek J.: <i>Podstawy biotechnologii przemysłowej</i> , PWN, W-wa 2018.
Uzupełniająca	Gniewosz M., Lipińska E.: <i>Zastosowanie wybranych drobnoustrojów w biotechnologii żywności</i> , SGGW, W-wa 2013. (red.) Bednarski W., Rejs A.: <i>Biotechnologia żywności</i> , WNT, W-wa, 2012. Sawant D., Ambulge J., Bandela N.: <i>Industrial biotechnology</i> , Nirali Prakashan, USA, 2015.

#### 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	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	36	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	2
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	4
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
AiDM_W1	posiada wiedzę z zakresu analizy mikrobiologicznej i podstawowe wiadomości z zakresu diagnostyki laboratoryjnej	BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W04 BIOT1_W12 BIOT1_W15 BIOT1_W18 BIOT1_W19	RR
AiDM_W2	podstawowe zasady postępowania z materiałem zawierającym drobnoustroje - w tym z materiałem klinicznym	BIOT1_W19	RR
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
AiDM_U1	wyszukać odpowiednie rozporządzenia oraz normy i w oparciu o nie dobrać metodę badawczą do analizowanego materiału	BIOT1_U06 BIOT1_U10 BIOT1_U13 BIOT1_U14	RR
AiDM_U2	samodzielnie posługiwać się aparaturą i sprzętem laboratoryjnym	BIOT1_U10 BIOT1_U13 BIOT1_U14	RR
AiDM_U3	potrafi wykonać podstawowe mikrobiologiczne analizy ilościowe i jakościowe różnych próbek oraz zinterpretować uzyskane wyniki	BIOT1_U06	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
AiDM_K1	organizacji pracy w małym laboratorium celem wykonania podstawowych analiz ilościowych	BIOT_K02	RR

AiDM_K2	wykorzystania zdobytej wiedzy z zakresu analizy mikrobiologicznej i łączenia jej z innymi dyscyplinami naukowymi, takimi jak biologia molekularna, genetyka czy biotechnologia	BIOT_K05 BIOT_K09	RR
---------	--	----------------------	----

### Treści nauczania:

<b>Wykłady</b>	<b>15</b>	<b>godz.</b>
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Warunki pracy w laboratoriach mikrobiologicznych. Standardy laboratoriów mikrobiologicznych. Certyfikaty jakości, kontrola jakości, powtarzalność wyników, walidacja i weryfikacja wyników</p> <p>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</p> <p>Metody oznaczania liczby oraz biomasy drobnoustrojów. Powietrze jako źródło mikroflory. Mikroflora wody</p> <p>Źródła zagrożeń mikrobiologicznych w przemyśle. Higiena personelu produkcyjnego. Metody kontroli zanieczyszczeń mikrobiologicznych i oceny sanitarnej warunków produkcji w przemyśle.</p> <p>Mikrobiologiczne metody badania materiału klinicznego. Przyczyny powstawania oporności drobnoustrojów na leki. Oznaczanie przynależności systematycznej drobnoustrojów.</p> <p>Mikroflora pomieszczeń. Zagrożenia dla ludzi, zwierząt i roślin.</p> <p>Systematyka drobnoustrojów</p> <p>Broń biologiczna. Podstawy szybkiej diagnostyki skażenia bioterrorystycznego. Procedury ustalania oraz sposoby korzystania i postępowania z Normami Polskimi i UE</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	AiDM_W1, AiDM_W2
--------------------------------	------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	egzamin pisemny ograniczony czasowo (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>30</b>	<b>godz.</b>
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Analiza mikrobiologiczna powietrza, wody, produktów spożywczych i podłóg gruntowych zgodnie z zaleceniami stosownych aktów prawnych i normatywnych.</p> <p>Podstawy diagnostyki bakteriologicznej - oznaczanie przynależności systematycznej bakterii</p> <p>Podstawy diagnostyki mykologicznej - oznaczanie przynależności systematycznej grzybów</p> <p>Podstawy diagnostyki promieniowców</p> <p>Podstawy diagnostyki klinicznej.</p> <p>Ocena wpływu różnych substancji na drobnoustroje w warunkach laboratoryjnych</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	AiDM_U1, AiDM_U2, AiDM_U3, AiDM_K1, AiDM_K2
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	demonstracja praktycznych umiejętności, zaliczenie pisemne ograniczone czasowo (50%)
--	--

### Literatura:

Podstawowa	<p>Mahon C.R., Lehman D.C., Manuselis G., 2007. <i>Textbook of Diagnostic Microbiology</i>. Elsevier, St.Luis.</p> <p>Szewczyk E.M.: <i>Diagnostyka bakteriologiczna</i>. PWN, Warszawa 2005</p> <p>Przondo-Mordarska A. (tłum.), 2005. <i>Podstawowe procedury laboratoryjne w bakteriologii klinicznej</i>. PZWL, Warszawa.</p>
Uzupełniająca	<p>Normy Polskie, przepisy i dyrektywy UE, ustawy i rozporządzenia</p> <p>Aktualne publikacje z zakresu realizowanych zajęć</p> <p>Klucze diagnostyczne, wytyczne KORLD i EUCAST</p>

### 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**		
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	1,7	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		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:  
Enzymologia**

Wymiar ECTS	3
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
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
Enz_W1	typy katalizy i katalizatorów, specyficzność i siłę ich działania	BIOT1_W02	RT
Enz_W2	budowę enzymów, koenzymów i kompleksów wieloenzymowych oraz zasady ich współdziałania	BIOT1_W02 BIOT1_W04	RT
Enz_W3	kinetykę reakcji enzymatycznej i mechanizmy działania inhibitorów i aktywatorów enzymów	BIOT1_W02 BIOT1_W24	RT
Enz_W4	bierno i aktywne sposoby regulacji aktywności enzymów oraz ich immobilizacji	BIOT1_W05	RT
Enz_W5	zasady klasyfikacji i nazewnictwa enzymów, procesy technologiczne wykorzystujące enzymy	BIOT1_W09	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
Enz_U1	zapisywać równania reakcji enzymatycznych i posługiwać się nomenklaturą enzymatyczną	BIOT1_U02	RT
Enz_U2	optymalizować warunki reakcji enzymatycznej, wyliczać stopień konwersji substratu i dawki enzymów optymalne dla danego procesu	BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U14 BIOT1_U15	RT
Enz_U3	izolować, oczyszczać i charakteryzować otrzymany enzym	BIOT1_U06 BIOT1_U13	RT
Enz_U4	badać kinetykę procesu enzymatycznego i przy użyciu programów statystycznych wyznaczać typ inhibicji, wartość współczynnika $IC_{50}$ i $Q_{10}$	BIOT1_U04 BIOT1_U07 BIOT1_U19	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
Enz_K1	ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz rozwoju osobistego	BIOT1_K01	RT
Enz_K2	współpracy w ramach zespołu i wykazania odpowiedzialności za pracę własną i innych w zakresie bezpieczeństwa	BIOT1_K02	RT
Enz_K3	podejmowania działań na rzecz upowszechniania zielonej chemii	BIOT1_K05	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Kataliza homo- i heterogeniczna, typy katalizatorów i przyczyny ich różnej efektywności. Budowa i specyficzność działania rybozymów, DNAzymów, abzymów i synzymów</p> <p>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</p> <p>Mechanizmy katalizy enzymatycznej, istota aktywacji i teoria stanu przejściowego (tranzycji). Kataliza kowalencyjna i kwasowo-zasadowa</p> <p>Specyficzność działania enzymów i teorie oddziaływania enzym – substrat. Promiskuityzm katalityczny i substratowy enzymów</p> <p>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 (<math>U</math>, Katal, liczba obrotów, aktywność właściwa i molekularna)</p> <p>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 (zymoogenv i zymoogeniczność)</p> <p>Klasyfikacja i nazewnictwo enzymów. Techniki pozyskiwania i oczyszczania enzymów. Techniki immobilizacji enzymów. Zastosowanie enzymów w analityce biochemicznej i w modyfikacji składników żywności</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>Enz_W1, Enz_W2, Enz_W3, Enz_W4, Enz_W5</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Egzamin w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 55%</i>		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Wykreślanie krzywych progresji i wyznaczanie szybkości początkowej (<math>v_0</math>) oraz badanie energii aktywacji (<math>G_a</math>) dla reakcji katalizowanej enzymatycznie i nieenzymatycznie</p> <p>Wpływ temperatury na przebieg reakcji katalizowanej enzymatycznie i kwasowo - wyznaczanie współczynnika <math>Q_{10}</math>. Badanie termostabilności enzymów</p> <p>Badanie powinowactwa enzymu do kilku różnych substratów - wyznaczanie <math>K_m</math> i <math>V_{max}</math></p> <p>Badanie wpływu aktywatorów i inhibitorów na aktywność katalityczną enzymów. Sporządzanie wykresów kinetyki enzymatycznej, wyznaczanie typu inhibicji oraz współczynnika <math>IC_{50}</math></p> <p>Izolacja enzymów z materiału biologicznego, wyznaczanie aktywności właściwej otrzymanego preparatu, wyznaczanie wskaźnika oczyszczenia i wydajności ogólnej procesu. Immobilizacja otrzymanego enzymu i badanie jej efektywności</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>Enz_U1, Enz_U2, Enz_U3, Enz_U4, Enz_K1, Enz_K2, Enz_K3</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - sprawozdań sporządzanych w programie Excel w trakcie ćwiczeń. Oceniana jest dokładność i precyzja otrzymanych wyników, umiejętność wykonywania obliczeń i formułowania wniosków (ocena pozytywna dla min. 51% punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 15% - kolokwium z zakresu ćwiczeń obejmujące zadania obliczeniowe (ocena pozytywna dla min. 51% punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 30%</i>		
<b>Seminarium</b>		<b>...</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

**Literatura:**

Podstawowa	Murray R.K., Granner D.K. 2018. <i>Biochemia Harpera</i> . Wydawnictwo lekarskie PZWL Schomburg D., Schomburg I., Chang A. 2013. <i>Handbook of enzymes</i> . Springer Gondko R., Zgirski A. 2017. <i>Obliczenia biochemiczne</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 Bazy naukowe: BIOCATALYSIS, BRENDA, UM-BBD

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	1,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	0	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0,0	ECTS**
praca własna	38	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:****Wirusologia**

Wymiar ECTS	3
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	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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
Wir_W1	terminologię, metodologię i problematykę badawczą dotyczącą wirusologii	BIOT1_W02	RR
Wir_W2	morfologię, budowę fizykochemiczną wirusów i podstawowe aspekty ich aktywności biologicznej	BIOT1_W03	RR
Wir_W3	możliwości wykrywania wirusów i zapobiegania chorobom wirusowym	BIOT1_W11	RR
Wir_W4	zagadnienia dotyczące klasyfikacji, systematyki i teorii ewolucji wirusów	BIOT1_W10	RR
Wir_W5	mechanizmy patogenezы i podstawy epidemiologii chorób wirusowych	BIOT1_W19	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
Wir_U1	postępować zgodnie z metodyką diagnostyki wirusologicznej i właściwie interpretować uzyskane wyniki	BIOT1_U06 BIOT1_U07	RR
Wir_U2	zastosować odpowiednią procedurę w celu zapobiegania porażenia materiału roślinnego bądź, w razie potrzeby, jego terapii	BIOT1_U07	RR
Wir_U3	poprawnie scharakteryzować endobiotyczne czynniki infekcyjne	BIOT1_U07	RR
Wir_U4	wykonywać nieskomplikowane prace laboratoryjne w zakresie poznawanej dziedziny wiedzy	BIOT1_U06	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
Wir_K1	podejmowania pracy zespołowej na ćwiczeniach laboratoryjnych	BIOT1_K02	RR
Wir_K2	właściwej obsługi swojego stanowiska pracy	BIOT1_K03	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>30 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Historia badań wirusologicznych. Typy morfologiczne wirionów, rozmiary, budowa i skład molekularny cząstek; symetria kapsydu i wirionu; postulaty Kocha w badaniach wirusologicznych. Konfiguracja genomu (genomy jedno- i wieloskładnikowe), funkcje białek wirusowych; porównanie rozmiarów komórek i infekujących je patogenów; nomenklatura i podstawowe kryteria klasyfikacji wirusów. Pojęcia szczepu i izolatu.</p> <p>Systemy replikacji wirusów. Podstawy systematyki. Przechowywanie i ekspresja informacji genetycznej; zmienność wirusów. Rekombinanty i pseudorekombinanty, wirusy niekompletne, wirusy ułomne, wirusy satelity, satelitarne RNA.</p>



Definicja choroby. Przemieszczanie się wirusów na krótki i na daleki dystans; okres latencji, zakażenia bezobjawowe (infekcja latentna), Symptomatologia - objawy lokalne i systemiczne roślin; zmiany ich charakteru i zawartości wirusa w miarę rozwoju osobniczego, faza szoku infekcyjnego i ozdrowienia. Sposoby przenoszenia wirusów roślinnych w przyrodzie (czynniki biotyczne i abiotyczne) Metody zwalczania chorób wirusowych; prewencyjne i terapeutyczne metody pozyskiwania materiału niezawirusowanego. Ekologia i epidemiologia chorób wirusowych roślin. Odporność na wirusy, współzależność wirusa i gospodarza (host/non host), typy reakcji oraz stosowane procedury.

Realizowane efekty uczenia się	<i>Wir_W1, Wir_W2, Wir_W3, Wir_W4, Wir_W5</i>
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i testowymi. Ocena oścowa jest średnią arytmetyczną liczoną z oceny uzyskanej z ćwiczeń i egzaminu (50% w ocenie końcowej).</i>
--	---

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Zasady pracy z materiałem wirusowym w warunkach laboratoryjnych i szklarniowych. Rozmnażanie wegetatywne w aspekcie epidemiologii chorób wirusowych roślin. Terapeutyczne metody pozyskiwania materiału roślinnego wolnego od infekcji wirusowych. Termoterapia. Wykrywanie i identyfikacja wirusów, tok postępowania oraz wykorzystanie metod biologicznych, serologicznych, ME, i molekularnych; rozdzielanie gatunków wirusów przy infekcjach mieszanych. Objawy cytologiczne i zmiany anatomiczne wywołane porażeniem wirusowym. Epiderma i jej wytwory – sporządzanie preparatów w celu obserwacji ciał wtrętowych. Porównania budowy anatomicznej zdrowego, kontrolnego liścia rośliny wskaźnikowej ( <i>Nicotiana tabacum</i> 'Samsun') z budową liścia systemicznie porażonego ToMV.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>Wir_U1, Wir_U2, Wir_U3, Wir_U4, Wir_K1, Wir_K2</i>
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Ocena pracy pisemnej, demonstracja praktycznych umiejętności, rozwiązanie zadania problemowego (50%)</i>
--	---

<b>Seminarium</b>	<b>... godz.</b>
-------------------	------------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Goździcka-Józefiak A. 2019. Wydawnictwo Naukowe PWN Kryczyński S. 2010. Wirusologia roślinna. Wydawnictwo Naukowe PWN Kryczyński S. 2005. Zasady identyfikacji i klasyfikacji wirusów roślin. Fundacja Rozwój SGGW</i>
------------	---

Uzupełniająca	<i>Hull R. 2014. Plant Virology. Elsevier Academic Press Inc. Rossinck M.J (ed.) 2018. Plant virus evolution. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg</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	1,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2	ECTS**
w tym:	wykłady	30	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
	konsultacje	1,5	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	

obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3,5	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	4
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie z 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 Hodowli i Biologii Zwierząt/Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Rozrodu, Anatomii i Genomiki/Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
CRZ_W1	najważniejsze problemy z zakresu cytogenetyki roślin i zwierząt	BIOT1_W03	RR RZ
CRZ_W2	podstawowe pojęcia z zakresu genetyki, cytogenetyki oraz biologii komórki	BIOT1_W03	RR RZ
CRZ_W3	wybrane metody cytogenetyczne	BIOT1_W03	RR RZ
CRZ_W4	budowę i funkcjonowanie chromosomów	BIOT1_W05	RR RZ
CRZ_W5	podstawową wiedzę z zakresu chorób cytogenetycznych zwierząt, pozwalającą na prowadzenie badań z zakresu cytogenetyki stosowanej	BIOT1_W03	RZ RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
CRZ_U1	wykonywać preparaty cytogenetyczne z wykorzystaniem materiału roślinnego i zwierzęcego	BIOT1_U06	RR RZ
CRZ_U2	zaznajomić się z podstawowymi metodami analizy cytogenetycznej stosowanymi w hodowli i biotechnologii zwierząt z wykorzystaniem krwi i szpiku kostnego	BIOT1_U06	RR RZ
CRZ_U3	wyszukiwać, analizować i stosować podstawową wiedzę z zakresu cytogenetyki zwierząt oraz diagnostyki cytogenetycznej	BIOT1_U06	RR RZ
CRZ_U4	archiwizować cyfrowo obrazy chromosomów, dokonywać pomiarów liniowych chromosomów	BIOT1_U04 BIOT1_U07	RR RZ
CRZ_U5	przeprowadzać klasyczną analizę kariotypu	BIOT1_U06 BIOT1_U07	RR RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
CRZ_K1	współpracy w zespole i kierowania małym zespołem badawczym	BIOT1_K02	RR RZ
CRZ_K2	wzięcia odpowiedzialności za skutki ekonomiczne wykonywanych badań diagnostyki cytogenetycznej	BIOT1_K06	RR RZ
CRZ_K3	do samodzielnego pogłębiania wiedzy cytogenetycznej	BIOT1_K07	RR RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Zarys historii badań cytogenetycznych. Przegląd podstawowych zagadnień cytogenetyki roślin i zwierząt. Fazy cyklu życiowego komórki. Zmiany podczas jego przebiegu. Czas trwania. Zachowanie chromatyny w czasie podziałów komórki.</p> <p>Podziały komórkowe. Mitoza i mejoza. Oogeneza i spermatogeneza.</p> <p>Budowa i funkcja chromosomów u eukariontów. Struktura chromosomów i chromatyny. Podstawowe elementy struktury chromosomów eukariotycznych: centromer i telomery, organizatory jąderka. Heterochromatyna i jej rola w budowie i funkcjonowaniu genomu. Podstawowe przyczyny zmienności strukturalnej chromosomów</p> <p>Pojęcie aberracji chromosomowych. Typy aberracji. Sposób powstawania. Znaczenie i skutki pojawienia się aberracji. Metody wykrywania aberracji strukturalnych i liczbowych. Choroby genetyczne spowodowane aberracjami chromosomowymi. Badania cytogenetyczne u ludzi. Badania cytogenetyczne u zwierząt hodowlanych i laboratoryjnych. Monitoring cytogenetyczny</p> <p>Przegląd zagadnień dotyczących klasycznej i zaawansowanej analizy kariotypu. Metody konwencjonalnego i różnicowego barwienia chromosomów i ich specyfika. Opis i przykłady wykorzystania metod cytogenetyki molekularnej (autoradiografia, FISH, GISH itp.). Sposoby opracowywania i prezentacji wyników badań.</p> <p>Wielkość genomu i liczby chromosomów. Poliploidalność jako główny mechanizm ewolucji kariotypu i specjacji u roślin. Typy, powstawanie i znaczenie poliploidów</p> <p>Chromosomy płci u roślin - występowanie, struktura i ewolucja.</p>
Realizowane efekty uczenia się	CRZ_W1-W5, CRZ_K2-K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego wyboru, pytania zamknięte; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 60%.</i>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	
Tematyka zajęć	<p>Wstępne etapy przygotowania materiału roślinnego do analiz cytogenetycznych. Wykonanie preparatów metodą rozgniotową i barwienie chromosomów.</p> <p>Analiza mikroskopowa preparatów, archiwizacja wyselekcjonowanych płytek metafazowych z użyciem komputerowego systemu NIS.</p> <p>Pomiary chromosomów i opracowanie struktury kariotypu z wykorzystaniem programu KaryoType.</p> <p>Zasady BHP w pracowni cytogenetyki zwierząt. Organizacja i harmonogram zakładania i kończenia hodowli komórkowych. Zasady pozyskiwania, pracy i przechowywania materiału biologicznego do badań cytogenetycznych.</p> <p>Pobieranie materiału biologicznego (szpik kostny, pełna krew obwodowa). Założenie hodowli z limfocytów krwi obwodowej. Izolacja komórek szpikowych z kości długich. Procedura przygotowania preparatów zawieszonych z pozyskanych komórek szpikowych.</p> <p>Kończenie hodowli limfocytów i wykonanie preparatów. Barwienie chromosomów metodą klasyczną barwnikiem Giemsa oraz technikami prążkowymi.</p> <p>Analiza mikroskopowa wykonanych preparatów. Przygotowanie kariogramów w oparciu o wykonane mikrofotografie. Badania porównawcze zwierząt gospodarskich oraz laboratoryjnych. Kariotyp człowieka.</p> <p>Diagnozowanie nieprawidłowości chromosomowych u zwierząt gospodarskich na podstawie przygotowanych preparatów mikroskopowych pochodzących od koni, świni, bydła oraz szynszyli i nutrii.</p> <p>Pobranie materiału biologicznego- jądra. Przygotowanie preparatów z chromosomami mejotycznymi oraz kompleksami synaptonemalnymi. Ocena mikroskopowa wykonanych preparatów cytologicznych</p> <p>Ocena kariotypów zwierząt gospodarskich, psów i szynszyli.</p>
<b>30 godz.</b>	

Występowanie i wpływ polimorfizmu chromosomowego oraz ich wpływ na płodność samic i samców wybranych gatunków. Przykłady defektów kariotypowych bydła, kozy, owcy, świni, konia oraz drobiu.

Chromosomy płci u zwierząt i drobiu. Cytogenetyczne metody identyfikacji płci zarodka. Zaburzenia procesu formowania płci. Determinacja płci u ssaków.

Realizowane efekty uczenia się	CRZ_U1-U7, CRZ_K1-K3
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%.
<b>Seminarium</b> ... <b>godz.</b>	
Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
<b>Literatura:</b>	
Podstawowa	Rogalska S., Małuszyńska J., Olszewska M.J. Podstawy cytogenetyki roślin. PWN, Warszawa, 2005 Świtoński M., Słota E., Jaszczak K.: Diagnostyka cytogenetyczna zwierząt domowych. Wyd. AR Poznań, 2006 Charon K.M., Świtoński M. Genetyka zwierząt. PWN Warszawa, 2000
Uzupełniająca	Levin D.A. The role of chromosomal change in plant evolution. Oxford University Press, 2002 Srebrniak M.I., Tomaszewska A., Badania cytogenetyczne w praktyce klinicznej. Wydawnictwa Lekarskie PZWL, Warszawa, 2008 Ram J. Singh. Plant cytogenetics. Second Edition. CRS Press, 2003

#### 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:****Immunologia**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie 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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
Imm_W1	Budowę układu immunologicznego, zna istotę działania komórek układu odpornościowego oraz mechanizmów w które są zaangażowane, zna rolę układu odpornościowego w ustroju	BIOT1_W02 BIOT1_W04 BIOT1_W10	RZ
Imm_W2	Budowę i funkcjonowanie komórek głównego układu zgodności tkankowej oraz reakcji obronnych organizmu na działanie czynników środowiskowych i wewnętrznych ustroju	BIOT1_W02 BIOT1_W04 BIOT1_W10 BIOT1_W20	RZ
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
Imm_U1	Zastosować odpowiednią reakcję immunologiczną, przy użyciu poznanych metod immunocytochemicznych, do identyfikacji komórek układu odpornościowego i produktów reakcji immunologicznych	BIOT_U05 BIOT_U06	RZ
Imm_U2	Prawidłowo interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski z przeprowadzanych oznaczeń immunocytochemicznych	BIOT_U07	RZ
Imm_U3	Wykorzystać identyfikowane kompleksy antygen-przeciwciała jako markery cech w praktyce hodowlanej	BIOT_U09	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
Imm_K1	Uczenia się przez całe życie	BIOT_K01	RZ
Imm_K2	Współpracowania i pracowania w grupie, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania, umie zarządzać czasem oraz kierować małym zespołem w celu realizacji określonych zadań	BIOT_K02 BIOT_K08	RZ

**Treści nauczania:**

Wykłady	15 godz.
---------	----------

Tematyka zajęć	<p>Immunologia – rys historyczny i jej znaczenie</p> <p>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</p> <p>Przeciwciała, budowa i właściwości, klasy immunoglobulin, powinowactwo i awidność, powstawanie przeciwciał, organizacja genów warunkujących przeciwciała, zmiana klas syntetyzowanych immunoglobulin; przeciwciała monoklonalne, otrzymywanie i zastosowanie</p> <p>Budowa i znaczenie głównego układu zgodności tkankowej, powiązanie między układem zgodności tkankowej a występowaniem określonych chorób na przykładzie ludzi i bydła, układ dopełniacza</p> <p>Populacje i subpopulacje limfocytów, prezentacja antygenów limfocytom T, aktywacja limfocytów, mechanizmy cytotoksyczności limfocytów, pamięć i swoistość odporności z udziałem limfocytów i przeciwciał</p> <p>Układ odpornościowy związany z błonami śluzowymi i skóry, niedobory odporności immunologicznej</p> <p>Zależność immunologiczna między matką a płodem, odporność bierna przekazywana przez łożysko i z mlekiem matki</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>Imm_W1, Imm_W2</i>
--------------------------------	-----------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego wyboru, udział w ocenie końcowej - 60%</i>
--	--

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Obwodowy układ limfatyczny, izolacja i identyfikacja komórek odpornościowych</p> <p>Reakcje immunologiczne: aglutynacja i hemoliza na przykładzie identyfikacji grup krwi u bydła i owiec</p> <p>Reakcje immunologiczne: precypitacja, ilościowe i jakościowe oznaczenie ilości antygenów</p> <p>Metody immunoelktroforetyczne, podstawowe typy immunoelktroforez, immunoelktroforeza raketkowa do oznaczenia ilości produktów immunologicznych (immunoglobulin)</p> <p>Grupy krwi u bydła i możliwości ich praktycznego wykorzystania w praktyce</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>Imm_U1, Imm_U2, Imm_U3, Imm_K1, Imm_K2</i>
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>na ocenę pozytywną należy zaliczyć poszczególne ćwiczenia laboratoryjne i odpowiedzieć na pytania kolokwiów zaliczeniowych; udział oceny z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych w ocenie końcowej wynosi 40%.</i>
--	--

**Literatura:**

Podstawowa	<p><i>Gołąb J., Jakubisiak M. Lasek W. Stokłosa T. Immunologia. PWN W-wa 2016.</i></p> <p><i>Male D. i wsp. Immunologia. Elsevier Urban &amp; Partner. 2006.</i></p> <p><i>Charon K., Światoński M. Genetyka i genomika zwierząt. PWN W-wa. 2012.</i></p>
Uzupełniająca	<p><i>Tizard I.R. Veterinary Immunology. Elsevier. 2013.</i></p> <p><i>Lydyard P.M. i wsp. Immunologia. PWN W-wa. 2001.</i></p>

**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	36	godz.	1,4	ECTS**
w tym: wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		

konsultacje	3	godz.		
udział w badaniach	0	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0,0	ECTS**
praca własna	17	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:****Fizjologia roślin z elementami anatomii i morfologii**

Wymiar ECTS	6
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotów <i>Biologia komórki i Biochemia</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 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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
FIZMA_W1	procesy fizjologiczne zachodzące w roślinach np. transport wody i składników mineralnych, fotosynteza, fotooddychanie, oddychanie, nabywanie odporności; podłoże biochemiczne tych procesów i ich znaczenie w szeroko pojętej biotechnologii roślin	BIOT1_W02	RR, PB
FIZMA_W2	podstawowe procesy metaboliczne przebiegające w komórkach roślinnych w trakcie różnicowania się ich w tkanki i podczas formowania różnych organów roślinnych	BIOT1_W03	PB
FIZMA_W3	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, przebieg i mechanizmy wzrostu i rozwoju roślin, w tym rozwoju generatywnego, zagadnienia z zakresu budowy i metabolizmu organizmów roślinnych ważne z punktu widzenia biotechnologii roślin	BIOT1_W04	RR
FIZMA_W4	możliwości zastosowania organów i tkanek roślinnych w procesach biotechnologicznych; zastosowanie i rolę roślin w gospodarce żywnościowej i ogólnie w świecie ożywionym	BIOT1_W07	RR
FIZMA_W5	modyfikacje budowy zewnętrznej, wewnętrznej i procesów fizjologicznych u roślin w zależności od zmieniających się warunków środowiskowych, znaczenie bioróżnorodności organizmów, np. w pobieraniu składników mineralnych; zależności między organizmami roślinnymi a środowiskiem oraz zastosowanie tej wiedzy w biotechnologii	BIOT1_W10	RR, PB
FIZMA_W6	metody oznaczania podstawowych parametrów fizjologicznych roślin: zasadę działania analizatora CO <sub>2</sub> do oznaczania intensywności fotosyntezy i oddychania, analizy ilościowej substancji lub aktywności enzymatycznej w oznaczeniach z użyciem spektrofotometru	BIOT1_W21	RR
FIZMA_W7	podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania eksperymentów w laboratorium	BIOT1_W26	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			

FIZMA_U1	wykonać pomiary parametrów procesów fizjologicznych przebiegających w organizmach roślinnych, takich jak fotosynteza, oddychanie, reakcje na stres z użyciem specjalistycznej aparatury, zidentyfikować roślinne tkanki i sklasyfikować je jako twórcze lub stałe, żywe lub martwe; zidentyfikować organy roślinne, takie jak korzeń, łodyga, liść, kwiat oraz owoc i opisać ich budowę morfologiczną i histologiczną	BIOT1_U05	RR
FIZMA_U2	wykonać proste zadania badawcze indywidualnie lub w zespole w zakresie niezbędnym do interpretacji różnych zjawisk fizjologicznych oraz zmian morfologiczno-anatomicznych z wykorzystaniem materiału roślinnego	BIOT1_U06	RR
FIZMA_U3	prawidłowo interpretować wyniki eksperymentów i obserwacji przeprowadzonych samodzielnie lub zespołowo i wyciągać z nich wnioski	BIOT1_U07	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
FIZMA_K1	pracy zespołowej w grupie laboratoryjnej, planując i wykonując proste eksperymenty i obserwacje	BIOT1_K02	RR
FIZMA_K2	podjęcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo własne i innych podczas pracy z odczynnikami chemicznymi i narzędziami laboratoryjnymi	BIOT1_K10	RR

**Treści nauczania:**

**Wykłady** **30 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Stosunki wodne w komórce roślinnej. Transport wody w roślinie. Mechanizm transpiracji i parcia korzeniowego. Mechanizm ruchów aparatów szparkowych.</p> <p>Czynny i bierny mechanizm pobierania składników mineralnych. Transport składników mineralnych na poziomie komórki i rośliny. Czynniki wpływające na pobieranie składników mineralnych.</p> <p>Przebieg fazy świetlnej i węglowej fotosyntezy. Rośliny typu C3, C4 i CAM. Wpływ czynników środowiskowych na intensywność fotosyntezy. Podstawy transportu asymilatów. Istota i znaczenie fotooddychania</p> <p>Procesy oddechowe roślin: w warunkach tlenowych i ograniczonego dostępu tlenu. Alternatywne szlaki i enzymy oddechowe występujące u roślin. Wpływ czynników środowiskowych na intensywność oddychania.</p> <p>Regulatory wzrostu: podział, struktura, mechanizm działania i znaczenie praktyczne w biotechnologii roślin.</p> <p>Wzrost i rozwój roślin. Fotoreceptory roślin. Szlaki rozwojowe prowadzące do kwitnienia.</p> <p>Reakcja roślin na różne czynniki stresowe: jednorodność reakcji i specyfika pod wpływem wybranych stresów.</p> <p>Pojęcie telomu i kormusu, morfologia pędu i korzenia.</p> <p>Anatomia rozwojowa kwiatu, budowa poszczególnych elementów kwiatu, kwiatostany.</p> <p>Terminologia i klasyfikacja tkanek roślinnych (twórcze, parenchymatyczne, wzmacniające, okrywające, przewodzące pierwotne i wtórne).</p> <p>Morfologiczno-porównawcze układy tkankowe, funkcjonalne układy tkankowe (układ twórczy, izolujący, fotosyntetyzujący, przewietrzający, chłonny, przewodzący, spichrzowy, wydzielniczy, ruchowy, mechaniczny).</p> <p>Formy ekologiczne roślin.</p> <p>Biologia kwitnienia, powstawanie i rozwój nasion i owoców.</p> <p>Zastosowanie organów i tkanek roślinnych w procesach biotechnologicznych.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	FIZMA_W1 - W7
--------------------------------	---------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny ograniczony czasowo (50% – Fizjologia roślin, 50% – Anatomia i morfologia roślin). Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ocen z egzaminu i zaliczenia ćwiczeń
--	---

Tematyka zajęć	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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<sub>2</sub> na fotosyntezę.</p> <p>Oddychanie: Oznaczanie aktywności enzymów oddechowych (peroksydaz) w tkance roślinnej. Pomiar analizatorem CO<sub>2</sub> intensywności oddychania tkanek roślinnych w warunkach zróżnicowanej temperatury, stanu fizjologicznego oraz mechanicznego uszkodzenia.</p> <p>Wzrost: biotesty na wykrywanie auksyn, giberelin, etylenu. Wpływ regulatorów wzrostu na ukorzenianie. Wpływ cytokinin na opóźnianie rozkładu chlorofilu.</p> <p>Rozwój: Wykazanie zjawiska fotomorfogenezy. Przyczyny spoczynku bezwzględnego nasion i sposoby jego usuwania. Wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na spoczynek pąków wybranych roślin drzewiastych.</p> <p>Ruchy roślin: Wykazanie foto-, geo- i chemotropizmu. Allelopatia: Wpływ olejków eterycznych na kiełkowanie nasion rzeżuchy</p> <p>Reakcje na czynniki stresowe: Oznaczanie zawartości związków fenolowych i zdolności zmiatania wolnych rodników (RSA) w tkance roślinnej poddanej stresowi.</p> <p>Obserwacje morfologiczne pędu (łodyga, liść, ulistnienie, kwiat, pąki, rozgałęzienia) oraz korzenia (systemy korzeniowe) na żywym materiale roślinnym.</p> <p>Podstawy korzystania z kluczy do oznaczania roślin, próby oznaczenia zebranych okazów roślin w stadium kwitnienia.</p> <p>Techniki wykonywania roślinnych preparatów anatomicznych: cięcie, przejaśnianie, barwienie</p> <p>Anatomia korzenia: budowa pierwotna i wtórna, korzenie spichrzowe.</p> <p>Budowa anatomiczna łodyg roślin jednoliściennych: obserwacje mikroskopowe przekrojów poprzecznych przez łodygi kukurydzy, pszenicy i lilli.</p> <p>Budowa anatomiczna pierwotna łodyg roślin dwuliściennych: kokornaku (przekrój poprzeczny) i dyni (przekroje poprzeczne i podłużne).</p> <p>Budowa anatomiczna wtórna łodyg dwuliściennych o przyroście wtórnym niejednolitym i jednolitym oraz charakterystyka budowy drewna roślin nagozalążkowych.</p> <p>Liść: skórka liścia i jej wytwory, anatomia liści dwuliściennych, jednoliściennych, kseromorficznych, anatomia słupka i pręcika.</p> <p>Modyfikacje pędów – przykłady zmodyfikowanych pędów nadziemnych i podziemnych</p> <p>Owoce: klasyfikacja, morfologia i rozpoznawanie. Budowa i kiełkowanie nasion, morfologia nasion, kiełkowanie epigeiczne i hypogeiczne.</p>
Realizowane efekty uczenia się	FIZMA_W1-W3, FIZMA_W6-W7, FIZMA_U1-U3, FIZMA_K1-K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdziany wiedzy i umiejętności (ocena zaliczenia końcowego z ćwiczeń: 50% – Fizjologia roślin, 50% – Anatomia i morfologia roślin). Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ocen z egzaminu i zaliczenia ćwiczeń

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Kopcewicz J., Lewak S. Fizjologia roślin. PWN 2012.</i> <i>Hejnowicz Z., Anatomia i histogeneza roślin naczyniowych. PWN Warszawa, 2012</i> <i>Szweykowska A., Szweykowski J. Botanika, Tom I. Morfologia. PWN Warszawa 2017</i>
Uzupełniająca	<i>Taiz L., Zeiger E. Plant Physiology. 6th ed. 2015, (obszerne fragmenty dostępne na stronie <a href="http://www.plantphys.net">www.plantphys.net</a>)</i> <i>materiały dydaktyczne dostępne na stronie Amerykańskiego Towarzystwa Biologii Roślin <a href="https://aspb.org/education-outreach">https://aspb.org/education-outreach</a></i> <i>Culter D.F., Botka C.E.J., Stevenson D.W., Plant Anatomy. An Applied Approach. Blackwell Publ. 2007</i>

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	5,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	100	godz.	3,5	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	60	godz.		
konsultacje	5	godz.		
udział w badaniach	0	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0	ECTS**
praca własna	70	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:****Mikrobiologia przemysłowa**

Wymiar ECTS	5
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 Technologii Żywności
Koordinator przedmiotu	Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

MP_W1	metody skринingu, doskonalenia drobnoustrojów, a także metody ich hodowli i czynniki wpływające na ich wzrost	BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W05 BIOT1_W10 BIOT1_W12 BIOT1_W13 BIOT1_W16	RT
MP_W2	możliwości wykorzystania drobnoustrojów w różnych gałęziach przemysłu, a także ogólną charakterystykę tworzonych przez nie komponentów	BIOT1_W02 BIOT1_W03 BIOT1_W05 BIOT1_W10 BIOT1_W12 BIOT1_W13 BIOT1_W16	RT

**UMIĘTNOŚCI - 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_U11 BIOT1_U13 BIOT1_U14	RT
MP_U2	określić potencjalne zagrożenia mikrobiologiczne, które mogą pojawić się w czasie procesów fermentacyjnych, wykorzystuje odpowiednie narzędzia do ich eliminacji	BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U10 BIOT1_U11 BIOT1_U13 BIOT1_U14	RT
MP_U3	przygotować i wygłosić referat na temat zagadnień związanych z mikrobiologią przemysłową, korzystając z aktualnych źródeł polsko i obcojęzycznych	BIOT1_U17	RT

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

MP_K1	uczenia się przez całe życie	BIOT1_K01	RT
-------	------------------------------	-----------	----

MP_K2	pracy i współpracy w zespole, prawidłowo określa priorytety służące realizacji danego celu	BIOT1_K02	RT
MP_K3	uznania ryzyka mikrobiologicznego i potrafi stosować środki profilaktyczne	BIOT1_K06	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>30 godz.</b>
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Działy mikrobiologii i ich zakres. Wykorzystanie mikrobiologii przemysłowej w różnych gałęziach przemysłu. Proces biotechnologiczny – zagadnienia podstawowe, projektowanie procesu biotechnologicznego.</p> <p>Metody skryningu i ulepszania mikroorganizmów przemysłowych (techniki pobierania próbek, skryning losowy, skryning racjonalny, detekcja i rewersja autotrofii, selekcja mutantów, typy mutacji, rodzaje mutagenów, tasowanie genomowe, doskonalenie szczepów na drodze genetycznej (hybrydyzacja, elektrofuzja, inżynieria genetyczna).</p> <p>Kolekcje i metody długotrwałego przechowywania mikroorganizmów (zasady organizacji i prowadzenia kolekcji czystych kultur, przechowalność szczepów, przemysłowych, zadania i metody, charakterystyka wybranych kolekcji światowych i krajowych),</p> <p>Pożywki przemysłowe (przykłady, strategie optymalizacji składu, zastosowanie różnych komponentów pożywek)</p> <p>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)</p> <p>Kultury starterowe (podział kultur starterowych w zależności od sposobu użycia, producenci kultur starterowych, rola kultur starterowych)</p> <p>Sterowanie metabolizmem mikroorganizmów (wpływ wybranych czynników na wzrost drobnoustrojów, quorum sensing)</p> <p>Odpowiedź komórkowa na stresse środowiskowe (szok cieplny, stres oksydacyjny, stres osmotyczny, deficyt pokarmowy, stres ciśnieniowy, stres etanolowy, uodparnianie na stresse)</p> <p>Hodowle mikroorganizmów zmodyfikowanych genetycznie (Charakterystyka organizmów gospodarzy, Wektory)</p> <p>Mikroorganizmy przemysłowe (Bakterie kwasu mlekowego, Bakterie octowe, Bakterie propionowe, Bakterie przetrwalnikujące, Promieniowce, Drożdże, Grzyby strzępkowe, Bakteriofagi)</p> <p>Przykłady biosyntez (Antybiotyki, Witaminy, Biopolimery)</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	MP_W1 MP_W2
--------------------------------	-------------

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

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>45 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Budowa i właściwości drożdży, oznaczenie masy drożdżowej metodą wagową, sedymentacyjną i nefelometryczną</p> <p>Izolacja i charakterystyka biochemiczna szczepów <i>Bacillus</i> wyizolowanych z gleby</p> <p>Produkcja bakteryjnej celulozy (BC) przez szczep <i>Gluconacetobacter xylinus</i></p> <p>Zakażenia i techniki ich likwidacji w warunkach przemysłowych na przykładzie gorzelnictwa i drożdżownictwa</p> <p>Określenie stanu fizjologicznego i czystości mikrobiologicznej piwowarskich drożdży nastawnych</p> <p>Biosynteza penicyliny przez <i>Penicillium chrysogenum</i></p> <p>Analiza wrażliwości na toksyny killerowe dzikich szczepów drożdży z gatunku <i>Saccharomyces cerevisiae</i></p> <p>Protoplastyzacja drożdży</p> <p>Izolacja DNA chromosomowego z komórek bakteryjnych</p> <p>Wpływ środków konserwujących na rozwój drobnoustrojów</p> <p>Mikrobiologiczne oznaczanie zawartości witaminy B12</p> <p>Ekstrakcja barwników karotenoidowych z drożdży <i>Rhodotorula graminis</i></p> <p>Procesy dezynfekcji</p>
----------------	--

Nowe trendy i przyszłość mikrobiologii przemysłowej

Realizowane efekty uczenia się	MP_U1 MP_U2 MP_U3 MP_K1 MP_K2 MP_K3
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%

**Seminarium** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy

**Literatura:**

Podstawowa	Praca zbiorowa pod red. Libudzisz Z., Kowal U., Żakowska Z. Mikrobiologia techniczna, tom I i II, PWN W-wa 2008
	Tuszyński T., Tarko T. Procesy fermentacyjne – przewodnik do ćwiczeń. Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego, Kraków 2010
	Praca zbiorowa pod red. Żakowskiej Z. i Stobińskiej H. Mikrobiologia i higiena w przemyśle spożywczym, 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	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	5,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	80	godz.	3,1	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	45	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	0	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0,0	ECTS**
praca własna	47	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:****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 Roslin i Biotechnologii
Koordinador przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
Genom_W1	problematykę badawczą w obszarach genomiki strukturalnej, funkcjonalnej i porównawczej	BIOT1_W05	RR
Genom_W2	strukturę genomu organizmów eukariotycznych	BIOT1_W05	RR
Genom_W3	strategie i technologie sekwencjonowania i adnotacji genomów	BIOT1_W05 BIOT1_W14 BIOT1_W17	RR
Genom_W4	założenia metod identyfikacji rejonów kodujących i ich funkcji	BIOT1_W05 BIOT1_W14 BIOT1_W17	RR
Genom_W5	strukturę i funkcję ruchomych elementów genetycznych	BIOT1_W05	RR
Genom_W6	podstawowe zagadnienia dotyczące ewolucji genomów	BIOT1_W05	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
Genom_U1	stosować podstawowe narzędzia bioinformatyczne do analizy sekwencji DNA	BIOT1_U03 BIOT1_U04	RR
Genom_U2	interpretować wyniki analiz bioinformatycznych	BIOT1_U07	RR
Genom_U3	wykorzystywać zasoby internetowe online	BIOT1_U03	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
Genom_K1	dokształcania i doskonalenia się w zakresie genomiki	BIOT1_K07	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Definicja genomiki, genomika strukturalna, genomika porównawcza, genomika funkcjonalna</p> <p>Genomika strukturalna: mapy genetyczne a mapy fizyczne</p> <p>Technologie wysokowydajnego sekwencjonowania kwasów nukleinowych</p> <p>Molekularna struktura genomu: sekwencje kodujące i niekodujące, centromery, telomery, powtórzenia tandemowe i rozproszone</p> <p>Ruchome elementy genetyczne, charakterystyka, struktura, transpozycja</p> <p>Genomika funkcjonalna: identyfikacja sekwencji kodujących, 'forward genetics' i 'reverse genetics', analiza funkcji genu poprzez mutagenezę</p> <p>Genomika porównawcza: różnicowanie genomów, ewolucyjne aspekty genomiki, sekwencje ortologiczne i paralogiczne</p>



Realizowane efekty uczenia się	<i>Genom_W1, Genom_W2, Genom_W3, Genom_W4, Genom_W5, Genom_W6</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego wyboru (51% udziału w ocenie końcowej)</i>

**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.) Wprowadzenie do pracy z edytorem sekwencji DNA BioEdit – podstawowe funkcje Dopasowanie sekwencji, analiza podobieństwa sekwencji
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>Genom_U1, Genom_U2, Genom_U3; Genom_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Rozwiązanie zadania problemowego, demonstracja praktycznych umiejętności (49%)</i>

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Baxevanis A.D., Ouellette B.F.F. (red.) 2004. Bioinformatyka. Podręcznik do analizy genów i białek. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</i> <i>Brown T.A. 2009. Genomy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</i>
Uzupełniająca	<i>Artykuły naukowe na temat sekwencjonowania genomów organizmów eukariotycznych publikowane na łamach czasopisma Nature</i>

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	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	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:****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 Katedra Biotechnologii Żywności
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

BŻ 1_W1	rolę endogennych aktywności biologicznych tkanek roślinnych i zwierzęcych w procesach stabilizacji i modulowania zawartości ważnych komponentów żywności	BIOT1_W02	RT
BŻ 1_W2	wpływ endogennych aktywności biologicznych tkanek roślinnych i zwierzęcych na zmiany właściwości odżywczych, organoleptycznych, teksturalnych i przechowalniczych żywności	BIOT1_W08	RT
BŻ 1_W3	podstawy chemicznych i biochemicznych przemian w tkance mięśniowej i mięsie, czynniki regulujące te przemiany oraz ich znaczenie dla technologii przetwarzania mięsa	BIOT1_W07	RT
BŻ 1_W4	znaczenie węglowodanów, białek i lipidów oraz ich metabolitów podczas dojrzewania nasion, owoców i warzyw, podczas ich przechowywania i przetwarzania	BIOT1_W01	RT
BŻ 1_W5	mechanizmy procesów brązowienia enzymatycznego i nieenzymatycznego, przemian oksydacyjnych i hydrolitycznych oraz ich znaczenie dla zmian struktury, tekstury, koloru i smakowości żywności	BIOT1_W 07	RT
BŻ 1_W6	wykorzystanie preparatów enzymatycznych, endogennych aktywności biologicznych mleka oraz aktywności fizjologicznej kultur mikroorganizmów w technologiach mleczarskich	BIOT1_W09	RT
BŻ 1_W7	fizjologiczne i biochemiczne podstawy funkcjonalności żywności i bioaktywności niektórych komponentów żywności	BIOT1_W08	RT

**UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:**

BŻ 1_U1	zastosować techniki analityczne do badania składników żywności i oceny jej jakości	BIOT1_U06	RT
BŻ 1_U2	prawidłowo przeprowadzić oznaczenie ilościowe	BIOT1_U06	RT
BŻ 1_U3	analizować wpływ czynników na zmiany chemiczne zachodzące podczas przetwarzania żywności wpływające na jej jakość	BIOT1_U07 BIOT1_U09	RT
BŻ 1_U4	analizować wpływ czynników na przemiany enzymatyczne w żywności wpływające na jej jakość	BIOT1_U07 BIOT1_U09	RT

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

BŻ 1_K1	zarządzania czasem i współpracy w ramach małego zespołu	BIOT1_K02	RT
---------	---	-----------	----

BŻ 1_K2	uznania zagrożeń wynikających z pracy w laboratorium niezgodnej z zasadami BHP	BIOT1_K06	RT
BŻ 1_K3	ukierunkowanego samokształcenia	BIOT1_K07	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>30 godz.</b>
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Budowa i biochemia tkanki mięśniowej. Mechanizm skurczu mięśnia.</p> <p>Pośmiertny metabolizm tkanki mięśniowej. Glikoliza pośmiertna i metabolizm ATP. Fragmentacja miofibrilli i przemiany mioglobiny podczas dojrzewania mięsa.</p> <p>Przemiany biochemiczne w surowych owocach i warzywach. Klimakterium oddechowe. Biosynteza etylenu – cykl metioninowy. Biosynteza i degradacja chlorofili, rola kwasu aminolewulinowego.</p> <p>Dojrzewanie owoców i warzyw. Biosynteza karotenoidów, flawonoidów, w tym antocyjanów.</p> <p>Przemiany tekstury i smakowości podczas dojrzewania owoców i warzyw.</p> <p>Zmiany biochemiczne w ziarnach zbóż. Biosynteza skrobi i ciał białkowych endospermy. Indukcja aktywności enzymatycznych i przemiany biochemiczne podczas kiełkowania zarodka.</p> <p>Przemiany biochemiczne mleka surowego. Biosynteza laktozy, kwasów tłuszczowych i białek mleka.</p> <p>Biochemia serowarstwa i napojów mlecznych.</p> <p>Ciemnienie nieenzymatyczne. Etapy i mechanizm reakcji Maillarda, reakcje karmelizacji. Utlenianie kwasu askorbinowego. aktywność antyoksydacyjna produktów ciemnienia nieenzymatycznego. Chemiczna i biochemiczna inhibicja ciemnienia nieenzymatycznego.</p> <p>Ciemnienie enzymatyczne. Oksydazy polifenolowe u roślin, ich specyficzność i inhibicja. Metody kontroli ciemnienia enzymatycznego.</p>
----------------	---

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)
--	---

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>30 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Substancje barwne tkanki mięsnej. Oznaczanie ogólnej zawartości barwników hemowych oraz poszczególnych form mioglobiny w mięsie. Badanie wpływu ogrzewania mięsa na przemiany barwników hemowych.</p> <p>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 chlorofili i antocyjanów.</p> <p>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.</p> <p>Stabilność kwasu askorbinowego. Badanie stabilności kwasu askorbinowego w wodnym roztworze w zależności od pH, temperatury i obecności jonów Cu<sup>2+</sup>. Wpływ gotowania na zawartość kwasu askorbinowego w kapuście.</p> <p>Ciemnienie nieenzymatyczne. Reakcja Maillarda- badanie wpływu pH, rodzaju cukru na intensywność ciemnienia nieenzymatycznego w układach modelowych.</p> <p>Starzenie tkanek roślinnych. Ciemnienie enzymatyczne. Badanie wpływu mechanicznego zranienia i krótkotrwałego przechowywania na aktywność oksydazy o-difenolowej oraz peroksydazy nieswoistej w korzeniach marchwi.</p> <p>Inhibitory proteaz w nasionach roślin strączkowych. Oznaczenie aktywności inhibitora trypsyny w nasionach surowych i przetworzonych.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BŻ 1_U1-U4, BŻ 1_K1-K3
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian wiedzy, wykonanie zadania obliczeniowego i indywidualne sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych (40%)
--	---

<b>Seminarium</b>	<b>... godz.</b>
-------------------	------------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>dotyczy</i>

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Eskin N.A., Shahidi F. Biochemistry of Foods. 3rd Edition. Academic Press. 2012 Palka K. Zmiany w mikrostrukturze i teksturze mięśni bydlęcych podczas dojrzewania poubojowego i dojrzewania. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie. Rozprawy. Zeszyt 270. Kraków 2000.</i>
Uzupełniająca	<i>Sikorski Z.E. (red.). Chemia żywności. Wydanie szóste. WNT. 2013 Bartosz G. Druga twarz tlenu. Wolne rodniki w przyrodzie. PWN. 2008 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	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	65	godz.	2,4	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	43	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 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
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PPrBt_W01	pojęcie proteomu oraz proteomikę jako systemową analizę białek obejmującą ich mapowanie wraz z charakterystyką funkcjonalną	BIOT 1_W02 BIOT 1_W03 BIOT 1_W04 BIOT 1_W05 BIOT 1_W10 BIOT 1_W24	RR, PB
PPrBt_W02	interdyscyplinarny charakter proteomiki, jako dziedziny łączącej badania poznawcze i aplikacyjne	BIOT 1_W02 BIOT 1_W03 BIOT 1_W04 BIOT 1_W05 BIOT 1_W10 BIOT 1_W24	RR, PB
PPrBt_W03	zakres i strategię badawcze proteomiki oraz porównuje je z kierunkami badawczymi współczesnej genomiki, transkryptomiki i chemii białek	BIOT 1_W02 BIOT 1_W03 BIOT 1_W04 BIOT 1_W05 BIOT 1_W10 BIOT 1_W24	RR, PB
PPrBt_W04	komplementarność analizy proteomicznej wobec badań genomicznych	BIOT 1_W02 BIOT 1_W03 BIOT 1_W04 BIOT 1_W05 BIOT 1_W10 BIOT 1_W24	RR, PB
PPrBt_W05	podstawowe elementy analizy proteomicznej i standardowe schematy postępowania	BIOT 1_W02 BIOT 1_W05 BIOT 1_W21 BIOT 1_W24	RR, PB

PPrBt_W06	główne metody i techniki badawcze (tools of proteomics) proteomiki ekspresji białek oraz proteomiki funkcjonalnej	BIOT 1_W01 BIOT 1_W02 BIOT 1_W17 BIOT 1_W21 BIOT 1_W24	RR, PB
PPrBt_W07	podjęcia badawcze charakterystyczne dla proteomiki, wskazując na podstawowe wyróżniki analizy proteomicznej	BIOT 1_W05	RR, PB
PPrBt_W08	metodologię badań typową dla proteomiki od genomiki, transkryptomiki i chemii białek	BIOT 1_W01 BIOT 1_W02 BIOT 1_W05 BIOT 1_W14 BIOT 1_W17 BIOT 1_W21 BIOT 1_W24	RR, PB
PPrBt_W09	ogólnie podstawy teoretyczne oraz zastosowanie w proteomice technik elektroforetycznych (w szczególności 2DE), spektrometrii masowej, metod frakcjonowania, izolacji oraz badań struktury i funkcji białek	BIOT 1_W01 BIOT 1_W02 BIOT 1_W17 BIOT 1_W21 BIOT 1_W24	RR, PB
PPrBt_W10	kierunki rozwoju proteomiki: zastosowanie narzędzi bioinformatycznych, wykorzystanie nanometod i mikromacierzy białkowych	BIOT 1_W01 BIOT 1_W02 BIOT 1_W05 BIOT 1_W17 BIOT 1_W21 BIOT 1_W24 BIOT 1_K01 BIOT 1_K07 BIOT 1_K09	RR, PB
PPrBt_W11	możliwości badawcze proteomiki wspierając je konkretnymi przykładami analizy proteomu	BIOT 1_W02 BIOT 1_W03 BIOT 1_W04 BIOT 1_W05 BIOT 1_W10 BIOT 1_W24 BIOT 1_K07 BIOT 1_K09	RR, PB
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PPrBt_U01	stosować wybrane metody pozyskania ekstraktów białkowych z materiału biologicznego oraz techniki frakcjonowania białek	BIOT 1_W10 BIOT 1_W11 BIOT 1_W14 BIOT 1_W21 BIOT 1_W26 BIOT 1_U05 BIOT 1_U20 BIOT 1_K07 BIOT 1_K10	RR, PB
PPrBt_U02	obsługiwać specjalistyczne biofermentory do hodowli biomasy	BIOT 1_W10 BIOT 1_W11 BIOT 1_W16 BIOT 1_W21 BIOT 1_W26 BIOT 1_U05, BIOT 1_U20 BIOT 1_K10	RR, PB

PPrBt_U03	pracować, w zakresie podstawowym, z nowoczesną aparaturą i sprzętem laboratoryjnym wykorzystywanym w analizie funkcjonalnej białek komórkowych	BIOT 1_W21 BIOT 1_W26 BIOT 1_U03 BIOT 1_U06 BIOT 1_K01	RR
PPrBt_U04	wykorzystywać specjalistyczne oprogramowanie do kontroli aparatury badawczej oraz do analizy wyników	BIOT 1_W24 BIOT 1_U03 BIOT 1_U19 BIOT 1_K01	RR, PB
PPrBt_U05	zaplanować eksperyment naukowy oraz dobrać optymalną strategię badawczą w badaniach proteomu	BIOT 1_W24 BIOT 1_U06 BIOT 1_U07 BIOT 1_U19 BIOT 1_U20 BIOT 1_K07 BIOT 1_K09	RR, PB
PPrBt_U06	poddać krytycznej analizie wyniki badań, opracować je systematycznie oraz eliminować artefakty w analizie proteomicznej	BIOT 1_W24 BIOT 1_U03 BIOT 1_U06 BIOT 1_U07 BIOT 1_U16 BIOT 1_U19 BIOT 1_K09	RR, PB

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

PPrBt_K01	zorganizowanej pracy zespołowej	BIOT 1_U20 BIOT 1_K02 BIOT 1_K03 BIOT 1_K10	RR
PPrBt_K02	wykorzystania najnowszych osiągnięć badań naukowych w praktyce analizy proteomu	BIOT 1_W24 BIOT 1_K01 BIOT 1_K07	RR
PPrBt_K03	oceny ryzyka oraz efektów pracy laboratoryjnej	BIOT 1_W24 BIOT 1_K03 BIOT 1_K09	RR
PPrBt_K04	wartościowania znaczenia wyników analizy proteomicznej wobec potrzeby kosztownych i pracochłonnych badań	BIOT 1_K09	RR
PPrBt_K05	zdyscyplinowanej, odpowiedzialnej, rzetelnej i systematycznej pracy w badaniach eksperymentalnych	BIOT 1_K02 BIOT 1_K03 BIOT 1_K10 BIOT 1_W26	RR
PPrBt_K06	wykazania inwencji i kreatywności przy rozwiązywaniu konkretnych problemów praktycznych podczas realizacji zaplanowanego schematu badawczego	BIOT 1_W26 BIOT 1_U20 BIOT 1_K02 BIOT 1_K03 BIOT 1_K10	RR

**Treści nauczania:**

**Wykłady**

**15 godz.**

Pojęcie genomu i proteomu, definicja proteomiki - charakter podstawowy i aplikacyjny, zakres merytoryczny oraz strategie badawcze, wkład w osiągnięcia współczesnych nauk przyrodniczych.

Tematyka zajęć	<p>Biosynteza i regulacja ekspresji białek, cykl życiowy białka – od jego syntezy aż do końcowej degradacji; określanie proteomu na podstawie znajomości i analizy genomu, porównanie proteomu różnych organizmów.</p> <p>Proteomika funkcjonalna vs. proteomika ekspresji białek. Podstawowe elementy analizy proteomicznej – schematy postępowania.</p> <p>Metody elektroforetyczne w proteomice – omówienie wybranych technik, w tym zwłaszcza elektroforezy dwukierunkowej (2DE) – zasady prowadzenia rozdziału oraz akwizycja i wizualizacja danych, opracowanie wyników, tworzenie map 2D, konstrukcja baz danych.</p> <p>Metoda spektrometrii masowej (MS) w proteomice - podstawy teoretyczne i wykorzystanie w praktyce analizy proteomów.</p> <p>Efektywność i sprawność analiz proteomicznych: automatyzacja i robotyzacja, stosowanie narzędzi bioinformatycznych - informatyzacja systemów, tworzenie elektronicznych, internetowych baz danych.</p> <p>Metody frakcjonowania, izolacji i badań białek w proteomice - homogenizacja tkanek, zagęszczanie roztworów białek, ultrawirowanie, ultrafiltracja, wysalanie, techniki strąceniowe; chromatografia cieczowa (LC), średniociśnieniowa (FPLC), wysokosprawną (wysokociśnieniowa) chromatografia cieczowa (HPLC). Wybrane metody badań struktury i własności białek - dyfrakcja promieniowania X, modelowanie struktury białek, metody spektrometryczne i spektroskopowe.</p> <p>Nowe kierunki w proteomice - rozwój bioinformatyki, nowoczesne metody identyfikacji białek: recognition chips, protein arrays, lab-on-a-chip; opracowywanie ultraczułych technik detekcji – mikrokapilary, nanometody.</p> <p>Przykłady konkretnych badań z zakresu analizy proteomów roślinnych, zwierzęcych i drobnoustrojów.</p>
Realizowane efekty uczenia się	PPrBt_W01-W11; PPrBt_U06; PPrBt_K02; PPrBt_K04
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian pisemny ograniczony czasowo, obejmujący test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru oraz rozwiązanie zadania problemowego - analiza zadanego przypadku (70% udziału w ocenie końcowej)
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> <span style="float: right;"><b>15 godz.</b></span>	
Tematyka zajęć	<p>Elementy proteomiki funkcjonalnej - badania enzymów indukowanych w warunkach stresu środowiskowego: indukcja enzymów szlaku metylotroficznego drożdży hodowanych w obecności metanolu; przygotowanie inoculum i hodowla biomasy w biofermentorze do prac nad izolacją białek enzymatycznych.</p> <p>Optymalizacja warunków procesowych biofermentora, oznaczanie biomasy metodą turbidymetryczną, pozyskanie białkowego ekstraktu komórkowego: wirowanie biomasy, dezintegracja zawiesiny komórkowej (ultrasonikacja).</p> <p>Izolacja i oczyszczanie enzymów szlaku metylotroficznego: rozdział białek ekstraktu komórkowego na frakcje wzbogacone w poszczególne enzymy metodą chromatografii FPLC, oznaczanie stężenia białka; analiza kinetyczna wybranych aktywności enzymatycznych w poszczególnych frakcjach</p>
Realizowane efekty uczenia się	PPrBt_W02; PPrBt_W05; PPrBt_W06; PPrBt_W09; PPrBt_U01-U06; PPrBt_K01-06
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych (grupowe) (30%)
<b>Literatura:</b>	
Podstawowa	<p>Kraj, A., Silberring J., red. <i>Proteomika. Praca zbiorowa</i>, Wyd. Wydział Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2004</p> <p>Kraj, A., Drabik A., Silberring J. (red. nauk.) <i>Proteomika i metabolomika. Praca zbiorowa</i>, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010</p> <p>Liebler, D. C. <i>Introduction to Proteomics: Tools for the New Biology</i>. Humana Press, 2002</p> <p>Pennington S. <i>Proteomics: From Protein Sequence to Function</i>. Dunn M. J. (Ed.) Springer-Verlag New York, Inc., 2000</p>



Uzupełniająca

Marshak, D.R., Kadonaga J.T., Burgess R.R., Knuth M.W., Breenan Jr. W.A., Lin S.-H. *Strategies for protein purification and characterization. A laboratory course manual. Cold Spring Harbor Lab. Press, 1996*  
 Westermeier R. Naven T. *Proteomics in Practice: A Laboratory Manual of Proteome Analysis. John Wiley & Sons, 2002*

**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.	1,1	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	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:****Markery molekularne**

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	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 (WR-E)/Katedra Żywnienia, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa (WHiBZ)
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
MAR_W1	zagadnienia na temat obszarów polimorficznych w DNA jądrowym, chloroplastowym i mitochondrialnym.	BIOT1_W05 BIOT1_W10	RR,PB
MAR_W2	podstawowe markery molekularne i ich wykorzystanie w diagnostyce chorób człowieka, roślin i zwierząt oraz hodowli rośliny i zwierząt.	BIOT1_W05 BIOT1_W10	RR,PB
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MAR_U1	zaplanować badania z wykorzystaniem markerów molekularnych.	BIOT1_U08 BIOT1_U21	RR,PB
MAR_U2	przeprowadzić analizę molekularną opartą na markerach molekularnych.	BIOT1_U08 BIOT1_U21	RR,PB
MAR_U3	ocenić przydatność markerów molekularnych w hodowli roślin i zwierząt oraz medycynie.	BIOT1_U08 BIOT1_U21	RR,PB
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
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_K07 BIOT1_K10 BIOT1_K09	RR,PB
MAR_K2	pracy w zespole.	BIOT1_K01 BIOT1_K07	RR,PB
MAR_K3	uczenia się przez całe życie w tym dokształcania się w zakresie biotechnologii.	BIOT1_K01 BIOT1_K07	RR,PB

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
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.	

Tematyka zajęć	<p>Polimorfizm oraz markery cpDNA i mtDNA</p> <p>Wykorzystanie markerów molekularnych w diagnostyce chorób genetycznych: markery wewnątrzgenowe i sprzężone z genami, których mutacje są przyczyną chorób genetycznych.</p> <p>Molekularne markery nowotworowe. Diagnostyka molekularna chorób nowotworowych.</p> <p>Farmakogenetyka: rodzaje markerów molekularnych oraz ich wykorzystanie w określaniu wrażliwości na określone grupy leków.</p> <p>Markery molekularne stosowane w medycynie sądowej: sprawy o sporne ojcostwo, identyfikacja śladów biologicznych z miejsca przestępstwa.</p> <p>Diagnostyka molekularna chorób roślin i zwierząt. Wykorzystanie markerów molekularnych w badaniach jedno- i wielogenowych cech użytkowych.</p> <p>Wykorzystanie markerów molekularnych w badania populacyjnych i filogenetycznych roślin, zwierząt i człowieka.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	MAR_W1-W2; MAR_U1; MAR_K1; MAR_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne - test oraz pytania otwarte. Ocena dst - ponad 50% prawidłowych odpowiedzi, ponad dst - ponad 60%, db - ponad 70, ponad db - ponad 80%, bdb - Ponad 90%. Udział w ocenie końcowej - 70%

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Student samodzielnie przygotowuje próbki do reakcji PCR z wykorzystaniem starterów dla określonych markerów, przeprowadzają rozdziały elektroforetyczne i analizę uzyskanych wyników.</p> <p>Na podstawie posiadanej wiedzy o markerach molekularnych student planuje badania naukowe i diagnostyczne, w których mogą mieć zastosowania analizy markerów molekularnych.</p> <p>Studenci samodzielnie ustalają tematykę, metodykę oraz listę niezbędnego sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	MAR_W1-W2; MAR_U1-U3; MAR_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie pisemne - test oraz pytania otwarte. Ocena dst - ponad 50% prawidłowych odpowiedzi, ponad dst - ponad 60%, db - ponad 70, ponad db - ponad 80%, bdb - Ponad 90%. Udział w ocenie końcowej - 30%

<b>Seminarium</b>	<b>... godz.</b>
-------------------	------------------

Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy

**Literatura:**

Podstawowa	Biotechnologia roślin, Red. S. Malepszy, PWN 2012 Biologia molekularna w medycynie, Red. J Bał. PWN, 217
Uzupełniająca	Biotechnologia Zwierząt, Red. L. Zwierzchowski, PWN, 1999. Genomy, Red. A. T. Brown, PEN, 2001.

**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.	1,1	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	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:****Technologie przemysłów fermentacyjnych**

Wymiar ECTS	4
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	n/d

**Kierunek studiów:****Biotechnologia**

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
TPF_W1	procesy fermentacyjne, wydajność etanolu, wymienia składniki smaku i aromatu napojów alkoholowych, przedstawia skład chemiczny, oddziaływanie etanolu i napojów alkoholowych na organizm człowieka.	BIOT1_W08	RT
TPF_W2	surowce, materiały i procesy produkcji drożdży piekarskich oraz słołu browarniczego i piwa. Przedstawia cele i zadania poszczególnych procesów, parametry technologiczne, przemiany enzymatyczne, chemiczne i fizyczne.	BIOT1_W12	RT
TPF_W3	surowce i materiały wykorzystywane w winiarstwie i gorzelnictwie, opisuje i objaśnia poszczególne etapy procesów technologicznych. Tłumaczy przemiany enzymatyczne i fizyko-chemiczne, zna schematy technologiczne, rozpoznaje odpady przemysłowe i sposoby ich wykorzystania	BIOT1_W15	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
TPF_U1	posługiwać się aparaturą służącą do analizy-fizykochemicznej napojów fermentowanych (pH metr, kolorometr, mętnościomierz, refraktometr).	BIOT1_U09	RT
TPF_U2	wykonać podstawowe obliczenia niezbędne do przygotowania nastawu piwowarskiego i winiarskiego, oraz przygotować nastaw z brzezki słodowej przy użyciu aparatu zacierowego.	BIOT1_U12	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_U07	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
TPF_K1	analizy zadanego problemu, określenia niezbędnych do wykonania działań oraz zaplanowania optymalnie pracę w laboratorium.	BIOT1_K03	RT
TPF_K2	uznania konieczności kierunkowego kształcenia i doskonalenia się w zakresie biotechnologii.	BIOT1_K01	RT

TPF_K3	pracy i współpracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	BIOT1_K02	RT
TPF_K4	odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, umie postępować w stanach zagrożenia	BIOT1_K10	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>30</b>	<b>godz.</b>
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Rys historyczny napojów alkoholowych, biochemiczne podstawy procesów fermentacyjnych, cykl EMP, wydajność etanolu, powstawanie produktów ubocznych podczas fermentacji, tworzenie składników smaku i aromatu napojów alkoholowych, wpływ etanolu na organizm człowieka
	Technologia produkcji słodu browarniczego, przemiany biochemiczne podczas kiełkowania ziarna i suszenia, kontrola procesów, surowce niesłodowane. Charakterystyka surowców i procesów biosyntezy drożdży piekarskich w skali przemysłowej, krytyczne punkty kontroli, wskaźniki zużycia.
	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.
	Stabilizacja fizyczna, chemiczna, sensoryczna i biologiczna piwa. Skład chemiczny i charakterystyka piw. Krytyczne punkty kontroli jakości.
	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 zatężania roztworów etanolowych. Krytyczne punkty kontroli jakości. Charakterystyka chemiczna destylatów i spirytusów. Ustawy i rozporządzenia dotyczące napojów alkoholowych.

Realizowane efekty uczenia się	<i>TPF_W1; TPF_W2; TPF_W3; TPF_K2</i>
--------------------------------	---------------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>egzamin pisemny, do uzyskania oceny pozytywnej wymagane minimum 51% prawidłowych odpowiedzi; udział w ocenie końcowej 60%</i>
--	--

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>30</b>	<b>godz.</b>
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Charakterystyka fizyko-chemiczna i organoleptyczna surowców przemysłu piwowarskiego: jęczmienia, słodu, chmielu. Wymagania jakościowe dla słodu. 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_K1; TPF_K2; TPF_K3; TPF_K4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	średnia ocen z prac zaliczeniowych oraz pisemnego sprawozdania z ćwiczeń; udział w ocenie końcowej 40%
<b>Seminarium</b>	... godz.

Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy

#### Literatura:

Podstawowa	Praca zbiorowa pod red. T. Tuszyńskiego i T. Tarko Procesy fermentacyjne – przewodnik do ćwiczeń. Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego, Kraków 2010 Kunze W., Technologia słodu i piwa, VLB Berlin 2010
Uzupełniająca	

#### 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	62	godz.	2,5	ECTS*
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	1	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	38	godz.	1,5	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:****Kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy-obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z biologii dotycząca budowy komórki roślinnej i zwierzęcej na poziomie szkoły średniej, zaliczenie modułu zajęć z Fizjologii roślin z elementami anatomii i morfologii

**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 Żywności, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa
Koordinacja przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
KTKRZ_W1	podstawowe procesy biochemiczne, metaboliczne i fizjologiczne zachodzące w komórkach i tkankach roślin i zwierząt	BIOT1_W02	RR, RZ
KTKRZ_W2	podstawowe zagadnienia dotyczące hodowli in vitro komórek roślinnych i zwierzęcych, wykorzystywanych podłoży i zastosowania kultur in vitro w biotechnologii	BIOT1_W11	RR, RZ
KTKRZ_W3	techniki pracy eksperymentalnej i laboratoryjnej w warunkach in vitro, a także metody wykorzystania materiału biologicznego w biotechnologii	BIOT1_W14	RR, RZ
KTKRZ_W4	zasady hodowli pierwotnych i linii komórkowych, hodowli w zawiesinie oraz metody izolacji, liczenia i identyfikacji komórek	BIOT1_W11	RZ
KTKRZ_W5	sposoby mikrorozmnażania roślin	BIOT1_W04 BIOT1_W11	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
KTKRZ_U1	korzystać z podstawowego sprzętu i aparatury stosowanej w laboratorium in vitro	BIOT1_U08	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, ma umiejętność liczenia komórek i oceniania ich żywotności	BIOT1_U10	RR, RZ
KTKRZ_U3	samodzielnie lub w zespole analizować wyniki oraz wyciągać wnioski z przeprowadzonych eksperymentów	BIOT1_U07	RR, RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
KTKRZ_K1	współpracy w ramach małego zespołu	BIOT1_K02	RR, RZ
KTKRZ_K2	dokształcania się w zakresie kultur in vitro	BIOT1_K07	RR, RZ



**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>30</b>	<b>godz.</b>
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. Metody stosowane do badania podstawowych procesów w komórkach w hodowlach in vitro.	
Realizowane efekty uczenia się	KTKRZ_W1 , KTKRZ_W2, KTKRZ_W3 , KTKRZ_W4 , KTKRZ_W5	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>część materiału dotycząca kultur roślinnych - test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru; część materiału dotycząca hodowli in vitro komórek zwierzęcych: egzamin 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 % (po 25% z części obejmującej kulturę komórek/tkanek roślinnych i zwierzęcych).</i>	

**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 wyklądanie na pożywkę eksplantatów z liści begonii oraz łusek cebulowych lili. Namnażanie i ukorzenianie wybranych roślin użytkowych (m.in. mięta, tymianek, stewia, koniczyna, rzepak). Zakładanie kultur pąków wierzchołkowych i bocznych (izolacja materiału z siewek rzepaku i koniczyny). 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_K1 , KTKRZ_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	część materiału dotycząca kultur roślinnych - test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru; część materiału dotycząca hodowli <i>in vitro</i> komórek zwierzęcych: egzamin 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 % (po 25% z części obejmującej kultury komórek/tkanek roślinnych i zwierzęcych).

#### Literatura:

Podstawowa	Malepszy S. 2009. <i>Biotechnologia roślin</i> . PWN, Warszawa Skucińska B. 2008. <i>Przewodnik do ćwiczeń z roślinnych kultur <i>in vitro</i></i> . UR, Kraków Stokłowska 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 <i>in vitro</i> WN UAM</i> , Poznań 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:				
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	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
Koordinacja przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
OWI_W1	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	BIOT1_W22	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
OWI_U1	pozyskiwać informacje z baz danych oraz Internetu, krytycznie je oceniać i twórczo przetwarzać	BIOT1_U01 BIOT1_U19	RR
OWI_U2	interpretować i stosować zasady ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego	BIOT1_U01	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
OWI_K1	identyfikacji i rozstrzygania pozatechnicznych aspektów pracy zawodowej w zakresie biotechnologii	BIOT1_K04	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>18 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Pojęcie i geneza ochrony własności intelektualnej. Źródła prawa</p> <p>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</p> <p>Ochrona baz danych – podstawy ochrony, zakres prawa (wzmianka)</p> <p>Wynalazki, wzory użytkowe i wzory przemysłowe – ochrona wynalazków, wynalazki biotechnologiczne, przesłanki zdolności patentowej, treść i zakres patentu, pojęcie wzoru użytkowego i wzoru przemysłowego – przesłanki ochrony, treść i zakres prawa</p> <p>Znaki towarowe i oznaczenia geograficzne - pojęcie i rodzaje znaków towarowych, zdolność rejestrowa znaku towarowego, treść i zakres prawa, ochrona oznaczeń geograficznych</p> <p>Zwalczanie nieuczciwej konkurencji - znaczenie konkurencji w gospodarce rynkowej, klauzula generalna i przykłady czynów nieuczciwej konkurencji</p> <p>Odpowiedzialność cywilnoprawna i karnoprawna za naruszenia praw własności intelektualnej</p> <p>Ochrona odmian roślin – przedmiot, podmiot, ograniczenia</p> <p>Umowy dotyczące praw własności intelektualnej – umowa licencyjna, umowa przenosząca prawo</p>
Realizowane efekty uczenia się	OWI_W1, OWI_U1, OWI_U2, OWI_K1

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru, rozwiązanie zadania problemowego (100%)		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		...	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy		
<b>Seminarium</b>		...	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy		
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	J. Sieńczyło – Chlabicz (red.), <i>Prawo własności intelektualnej</i> , Warszawa 2018 J. Barta, R. Markiewicz, <i>Prawo autorskie i prawa pokrewne</i> , Warszawa 2019		
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		

#### 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:	wyklady	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:****Praktyka zawodowa-BR, BŻ, BZ**

Wymiar ECTS	6
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 Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

PRZ_U1	analizować dane i formułować wnioski wykorzystując zdobytą wiedzę z zakresu poznanych technologii biotechnologicznych, ochrony środowiska, przemysłu spożywczego, itp. w praktycznej działalności firmy/ przedsiębiorstwa w obszarze biotechnologii roślin, biotechnologii żywności, biotechnologii zwierząt	BIOT1_U01 BIOT1_U06 BIOT1_U09	RR, RT, RZ
PRZ_U2	wykonać proste analizy i doświadczenia wykorzystywane w danym zakładzie pracy zgodnie ze specyfiką studiowanego kierunku	BIOT1_U06	RR, RT, RZ
PRZ_U3	wykonywać powierzone zadania zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, zasadami BHP	BIOT1_U08	RR, RT, RZ
PRZ_U4	doskonalić umiejętności diagnozowania i rozwiązywania problemów zawodowych, komunikować się z otoczeniem społeczno-gospodarczym z użyciem specjalistycznej terminologii	BIOT1_U02 BIOT1_U21	RR, RT, RZ
PRZ_U5	realizować powierzone zadania w sposób odpowiedzialny zarówno jako lider grupy, jak i członek zespołu	BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U20	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_K05 BIOT1_K10	RR, RT, RZ
PRZ_K2	zrozumienia ważności i znaczenia wpływu działalności biotechnologicznej na środowisko, zdrowie człowieka i jakość żywności	BIOT1_K03 BIOT1_K06	RR, RT, RZ
PRZ_K3	myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz podjęcia samodzielnej pracy i podejmowania decyzji	BIOT1_K02 BIOT1_K04 BIOT1_K10	RR, RT, RZ
PRZ_K4	wykorzystania zdobytej wiedzy i umiejętności w celu samodzielnie prowadzonej działalności gospodarczej w zakresie studiowanego kierunku	BIOT1_K06	RR, RT, RZ

**Treści nauczania:**

<b>Praktyka zawodowa</b>		<b>160</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Praca o charakterze badawczym, produkcyjnym lub konsultacyjnym w podmiotach gospodarczych lub jednostkach budżetowych związanych z profilem studiów tj. firmy biotechnologiczne, laboratoria i pracownie analityczno-diagnostyczne, stacje oceny ras i odmian, firmy hodowlano-nasienne, instytucje powiązane z przemysłem farmaceutycznym, spożywczym, kosmetycznym i wykorzystujące procesy biotechnologiczne w cyklu produkcyjnym, instytuty naukowe, ośrodki badawcze 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 Biotechnologia. Połączenie wiedzy teoretycznej z umiejętnościami praktycznymi pozwoli studentowi na realizację w przyszłości pracy w wybranej branży przemysłu, zakładach badawczo-rozwojowych, laboratoriach diagnostycznych.		
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 dzienniczka 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	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		161	godz.	5,6	ECTS**
w tym:	wyklady	...	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	...	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	160	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:****Transgenika roślin**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawy z inżynierii genetycznej, kultur in vitro 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 Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
TrRos_W1	aktualny stan wykorzystania GM odmian roślin na świecie i ich znaczenie dla środowiska i człowieka	BIOT1_W25	RR
TrRos_W2	biologiczne i genetyczne mechanizmy procesu modyfikacji genomu roślinnego	BIOT1_W05	RR
TrRos_W3	techniki modyfikacji genetycznych roślin i zna ich produkty	BIOT1_W17	RR
TrgRo_W4	obowiązujące regulacje prawne związane z GMO	BIOT1_W06	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
TrRos_U1	zaprojektować i przeprowadzić proces manipulacji genetycznej u roślin	BIOT1_U10	RR
TrRos_U2	ocenić skuteczność metod modyfikacji i selekcji materiału o określonych właściwościach	BIOT1_U07	RR
TrRos_U3	opracować i przedstawić publicznie opracowanie naukowe	BIOT1_U17	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
TrRos_K1	współpracy w zespole	BIOT1_K02	RR
TrRos_K2	dyskusji nad specjalistycznym opracowaniem naukowym	BIOT1_K09	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Aktualny stan upraw GM odmian na świecie Kierunki transgenezy roślin Konstrukty genowe, sekwencje regulatorowe Geny markerowe Geny reporterowe, znakowanie fluorescencyjne Wektorowe i bezwektorowe metody transformacji roślin Regulacje prawne i aspekty etyczne oraz środowiskowe związane z badaniami i wprowadzeniem do uprawy roślin GM		
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)		

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Przygotowanie materiałów roślinnych i bakteryjnych do transformacji Transformacja roślin z użyciem <i>Agrobacterium tumefaciens</i> Transformacja roślin in planta i VIGS Detekcja transformantów Analiza segregacji transgenów		
Realizowane efekty uczenia się	<i>TrRos_U1, TrRos_U2, TrRos_U3, TrRos_K1, TrRos_K2</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>raport z ćwiczeń (50%)</i>		

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Maleszy S., 2009. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa</i> <i>Niemirowicz-Szczytt K. 2012. GMO w świetle najnowszych badań. Wyd. SGGW, Warszawa</i> <i>ISAAA, 2018. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2018. www.isaaa.org</i>
Uzupełniająca	<i>Kempken F. i Jung Ch (red) 2010. Genetic modification of plants. Springer, Heidelberg</i>

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	2,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	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:****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 Katedra Żywności, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa
Koordinacja przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

TRZ_W1	budowę i funkcjonowanie komórek pro- i eukariotycznych, ze szczególnym uwzględnieniem procesów związanych z funkcjonowaniem DNA oraz ekspresją informacji genetycznej	BIOT1_W03	RZ
TRZ_W2	procesy związane z wczesnym rozwojem zarodka, a także metody pozaustrojowej hodowli i produkcji gamet i zarodków	BIOT1_W04 BIOT1_W11	RZ
TRZ_W3	strukturę i procesy związane z funkcjonowaniem genomów pro- i eukariotycznych, funkcje specyficznych regionów DNA (promotorów, elementów regulatorowych)	BIOT1_W05	RZ
TRZ_W4	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_W05 BIOT1_W09 BIOT1_W14	RZ
TRZ_W5	powszechnie stosowane i specjalistyczne biotechniki rozrodo; wady, zalety, perspektywy i ograniczenia ich zastosowania; przebieg procesu klonowania somatycznego	BIOT1_W04	RZ
TRZ_W6	wektorowe i bezwektorowe 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 transgeny oraz techniki jej analizy	BIOT1_W05 BIOT1_W09 BIOT1_W14	RZ
TRZ_W7	podstawowe definicje związane z transgenezą i modyfikacjami genomów zwierzęcych oraz podstawowe typy modyfikacji genetycznych	BIOT1_W02 BIOT1_W05	RZ
TRZ_W8	przykłady praktycznego zastosowania transgenezy zwierząt; produkty pochodzące od zwierząt transgenicznych i perspektywy ich zastosowania	BIOT1_W20	RZ

**UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:**

--	--	--	--

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

--	--	--	--

TRZ_K1	odpowiedzialności związanej z manipulacjami nad materiałem genetycznym oraz tworzeniem zwierząt modyfikowanych genetycznie	BIOT1_K05	RZ
TRZ_K2	uznania ryzyka i potrafi ocenić skutki związane z transgenezą zwierząt; zna perspektywy i zagrożenia zastosowania produktów pochodzących od zwierząt transgenicznych	BIOT1_K06	RZ

**Treści nauczania:**

**Wykłady** **15 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Wprowadzenie do zagadnień związanych z transgenezą zwierząt (rys historyczny; definicje dotyczące transgenezy i modyfikacji genomów zwierzęcych; analiza czynników decydujących o wydajności transgenezy; światowe bazy danych zwierząt transgenicznych; zasady prowadzenia hodowli zwierząt transgenicznych; prawne i etyczne uwarunkowania transgenezy;)</p> <p>Klonowanie zarodkowe i somatyczne (podstawowe techniki mikromanipulacji na gametach, zarodkach i komórkach somatycznych - izolacja blastomerów, bisekcja zarodków w stadium moruli lub blastocysty, klonowanie chimerowe i reagregacja blastomerów; transplantacja jąder komórkowych)</p> <p>Wektorowe i bezwektorowe techniki transfekcji DNA (omówienie podstawowych technik stosowanych do wprowadzania obcego DNA do komórek zwierzęcych – techniki wektorowe i bezwektorowe; scharakteryzowanie zalet i wad poszczególnych metod; omówienie wektorów)</p> <p>Konstrukty genowe i regulacja ekspresji transgeny (omówienie metod i narzędzi inżynierii genetycznej wykorzystywanych do projektowania transgeny; podstawowe elementy i zasady projektowania konstrukcji genowych; identyfikacja genów docelowych i mapowanie genomów; omówienie procesu integracji transgeny; tkankowo specyficzna i indukowana ekspresja transgeny; analiza i regulacja ekspresji obcych genów w organizmie gospodarza; analiza modyfikacji na poziomie genomu, transkryptomu, proteomu i i fenotypu - omówienie metod monitorowania efektów transgenezy; charakterystyka najpopularniejszych genów reporterowych)</p> <p>Wykorzystanie komórek macierzystych w transgenezie (najważniejsze stabilne linie komórek macierzystych, rola spermatogonii, jako alternatywy dla zarodkowych komórek macierzystych, przedstawienie modyfikacji genetycznych embrionalnych komórek macierzystych prowadzących do powstania nowych szczepów myszy, omówienie metod indukowania pluripotencji komórek macierzystych i ich zastosowania w transgenezie)</p> <p>Kierunki transgenezy zwierząt i produkty pochodzące od zwierząt transgenicznych (omówienie podstawowych kierunków transgenezy zwierząt; zwierzęta jako bioreaktory do produkcji biofarmaceutyków; omówienie głównych białek o znaczeniu farmaceutycznym, produkowanych przez zwierzęta transgeniczne; celowana transgeneza – uzyskiwanie białek transgenicznych w mleku, moczu, krwi, jajach lub nasieniu; poprawa cech użytkowych zwierząt gospodarskich na drodze manipulacji genetycznych)</p> <p>Techniki stosowane do otrzymania wybranych gatunków zwierząt transgenicznych: laboratoryjnych (myszy, szczurów, królika), hodowlanych (ryb, drobiu, owiec, krów, świń) oraz naczelnych (małp rhesus, goryli, szympansov, pawianów, pazurczatek) (omówienie wykorzystania tychże zwierząt w medycynie ludzkiej - leczenia chorób genetycznych, zaburzeń neurologicznych i psychiatrycznych, a także do badań toksykologicznych oraz w ksenotransplantacji)</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się TRZ\_W1-W8, 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*

**Ćwiczenia laboratoryjne** **... godz.**

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się *nie dotyczy*

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
<b>Seminarium</b>	... <b>godz.</b>
Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>

#### Literatura:

Podstawowa	<i>Bishop J. Ssaki transgeniczne. PWN, 2001.</i> <i>Pease, Shirley, Saunders, Thomas L. Advanced Protocols for Animal Transgenesis. An ISTT Manual. Springer Protocols Handbooks, 2011.</i> <i>Pinkert C., Transgenic Animal Technology, 3rd Edition A Laboratory Handbook. Elsevier, 2014.</i>
Uzupełniająca	<i>Smoraż Z., Słomski R., Cierpka L. Biotechnologiczne i medyczne podstawy ksenotransplantacji, Ośrodek Wydawnictw Naukowych, Poznań 2006.</i> <i>Murray J.D., Anderson G.B., Oberbauer A.M., McGloughlin M.M., Transgenic Animals in Agriculture, CABI Publishing, 1999.</i> <i>Szczęsna M. „Biotechnologia zwierząt” – Aura 2013, 12, 17-21.</i>

#### Struktura efektów uczenia się:

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

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	18	godz.	0,6	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	0	godz.		
konsultacje	1	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.	...	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:****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
Koordinacja	Katedra Fizjologii i Endokrynologii Zwierząt
Koordinacja przedmiotu	

**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_W02	RZ

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

REM_U1	wykazać różnicę w metabolizmie składników fizjologicznych	BIOT1_U05	RZ
REM_U2	przedstawić przebieg syntezy i rozkładu węglowodanów, białek i lipidów w organizmie zwierzęcym	BIOT1_U06	RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

REM_K1	pracy i współpracy w zespole	BIOT1_K02	RZ
REM_K2	bezpiecznego zaplanowania prostych doświadczeń	BIOT1_K06	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
----------------	-----------------

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_U1-U2, REM_K1-K2
--------------------------------	---------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian pisemny 100%
--	-------------------------

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		...	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>		

<b>Seminarium</b>		...	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>		

**Literatura:**

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

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	21	godz.	0.7	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	0	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	0	godz.	0	ECTS**
praca własna	9	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:****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 Różne jednostki współprowadzących kierunek wydziałów
Koordinator przedmiotu	Nauczyciele prowadzący zajęcia dla kierunku Biotechnologia

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

SDY_U1	posługiwać się bazami bibliograficznymi w celu wyszukania i zgromadzenia literatury związanej z tematem pracy dyplomowej	BIOT1_U03 BIOT1_U04	RR, RT, RZ
SDY_U2	przygotować wystąpienie ustne w celu zreferowania tematu, planu i założeń pracy inżynierskiej, stosowanych metod i otrzymanych wyników	BIOT1_U02 BIOT1_U17	RR, RT, RZ
SDY_U3	stosować odpowiednie wskazówki redakcyjne podczas pisania pracy dyplomowej	BIOT1_U16	RR, RT, RZ
SDY_U4	dyskutować w grupie i uzasadniać przyjęte tezy pracy dyplomowej	BIOT1_U21	RR, RT, RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

SDY_K1	ciągłego dokształcania się i wzbogacania swojej wiedzy	BIOT1_K01	RR, RT, RZ
SDY_K2	określenia priorytetów służących realizacji postawionego celu	BIOT1_K03	RR, RT, RZ
SDY_K3	refleksji nt. znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu eksperymentów naukowych	BIOT1_K05	RR, RT, RZ

**Treści nauczania:**

**Wykłady** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
--------------------------------	-------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
--	-------------

**Ćwiczenia laboratoryjne** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
--------------------------------	-------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
--	-------------

**Seminarium** **30** **godz.**

Charakterystyka prac naukowych: cechy i forma pracy naukowej, podział tekstu, sposób cytowania literatury i zasady tworzenia bibliografii, prawo autorskie.

Tematyka zajęć	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-U4, SDY_K1-K3
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	<i>Szkatnik Z. Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyższa Szkoła Umiejętności Społecznych. Poznań, 2005.</i> <i>Boć J. Jak pisać pracę magisterską. Kolonia Limited Wrocław, 2003.</i> <i>Weiner J. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. PWN Warszawa, 2006.</i>
Uzupełniająca	<i>Bielec E., Bielec J. Podręcznik pisania prac albo technika pisania po polsku. Drukarnia Patria Kraków, 2000.</i> <i>Gambarelli G., Łucki Z. Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską. Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego Kraków, 1998.</i> <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 współprowadzących kierunek wydziałów Katedry prowadzące prace inżynierskie
Koordinator przedmiotu	Nauczyciele prowadzący prace inżynierskie

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PIR_W1	podstawy teoretyczne omawianego w pracy zagadnienia oraz zagadnienia szczegółowe związane z tematem pracy z zakresu biotechnologii roślin	BIOT1_W01-07 BIOT1_W10-14 BIOT1_W17 BIOT1_W21	RR
PIR_W2	podstawowe pojęcia z zakresu ochrony prawa autorskiego	BIOT1_W22	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PIR_U1	pod kierunkiem promotora samodzielnie zaplanować, wykonać, przeanalizować i opisać proste zadanie badawcze z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii z zakresu biotechnologii roślin	BIOT1_U02 BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U07	RR
PIR_U2	wykorzystać zdobyte w czasie studiów wiadomości do rozwiązania zadania, posługując się poznanymi zasobami wiedzy i metodami z zakresu biotechnologii roślin	BIOT1_U01 BIOT1_U09 BIOT1_U10 BIOT1_U11 BIOT1_U13	RR
PIR_U3	posługiwać się bazami bibliograficznymi w celu wyszukania i zgromadzenia literatury związanej z tematem pracy dyplomowej	BIOT1_U03 BIOT1_U04	RR
PIR_U4	przygotować manuskrypt pracy inżynierskiej wykorzystując wiedzę dotyczącą zasad opracowywania wyników i pisania prac naukowych	BIOT1_U02 BIOT1_U07 BIOT1_U16 BIOT1_U18 BIOT1_U19	RR
PIR_U5	stosować odpowiednie wskazówki redakcyjne podczas pisania pracy dyplomowej	BIOT1_U16	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PIR_K1	ciągłego dokształcania się i wzbogacania swojej wiedzy	BIOT1_K01	RR
PIR_K2	określenia priorytetów służących realizacji postawionego celu	BIOT1_K03	RR



PIR_K3	refleksji nt. znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu eksperymentów naukowych	BIOT1_K05	RR
--------	---	-----------	----

### Treści nauczania:

<b>Wykłady</b>	...	<b>godz.</b>
----------------	-----	--------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	...	<b>godz.</b>
--------------------------------	-----	--------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

<b>Praca inżynierska</b>	...	<b>godz.</b>
--------------------------	-----	--------------

Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>PIR_W1-W2, PIR_U1-U5, PIR_K1-K3</i>
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>przygotowanie wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych pracy dyplomowej (100% udziału w ocenie końcowej)</i>
--	---

### Literatura:

Podstawowa	<i>Szkutnik Z. Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyższa Szkoła Umiejętności Społecznych. Poznań, 2005. Boć J. Jak pisać pracę magisterską. Kolonia Limited Wrocław, 2003. Weiner J. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. PWN Warszawa, 2006.</i>
------------	--

Uzupełniająca	<i>Bielec E., Bielec J. Podręcznik pisania prac albo technika pisania po polsku. Drukarnia Patria Kraków, 2000. Gambarelli G., Łucki Z. Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską. Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego Kraków, 1998. 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 współprowadzących kierunek wydziałów Katedry prowadzące prace inżynierskie
Koordinator przedmiotu	Nauczyciele prowadzący prace inżynierskie

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PIR_W1	podstawy teoretyczne omawianego w pracy zagadnienia oraz zagadnienia szczegółowe związane z tematem pracy z zakresu <b>biotechnologii zwierząt</b>	BIOT1_W02-04 BIOT1_W06-07 BIOT1_W10-11 BIOT1_W13-14 BIOT1_W17 BIOT1_W21	RR
PIR_W2	podstawowe pojęcia z zakresu ochrony prawa autorskiego	BIOT1_W22	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PIR_U1	pod kierunkiem promotora samodzielnie zaplanować, wykonać, przeanalizować i opisać proste zadanie badawcze z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii z zakresu biotechnologii zwierząt	BIOT1_U02 BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U07	RR
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_U09 BIOT1_U10 BIOT1_U11	RR
PIR_U3	posługiwać się bazami bibliograficznymi w celu wyszukania i zgromadzenia literatury związanej z tematem pracy dyplomowej	BIOT1_U03 BIOT1_U04	RR
PIR_U4	przygotować manuskrypt pracy inżynierskiej wykorzystując wiedzę dotyczącą zasad opracowywania wyników i pisania prac naukowych	BIOT1_U02 BIOT1_U07 BIOT1_U16 BIOT1_U18 BIOT1_U19	RR
PIR_U5	stosować odpowiednie wskazówki redakcyjne podczas pisania pracy dyplomowej	BIOT1_U16	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PIR_K1	ciągłego dokształcania się i wzbogacania swojej wiedzy	BIOT1_K01	RR
PIR_K2	określenia priorytetów służących realizacji postawionego celu	BIOT1_K03	RR
PIR_K3	refleksji nt. znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu eksperymentów naukowych	BIOT1_K05	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		...	godz.
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		...	godz.
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>		
<b>Praca inżynierska</b>		...	godz.
Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją		
Realizowane efekty uczenia się	<i>PIR_W1-W2, PIR_U1-U5, PIR_K1-K3</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>przygotowanie wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych pracy dyplomowej (100% udziału w ocenie końcowej)</i>		

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Szkutnik Z. Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyższa Szkoła Umiejętności Społecznych. Poznań, 2005. Boć J. Jak pisać pracę magisterską. Kolonia Limited Wrocław, 2003. Weiner J. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. PWN Warszawa, 2006.</i>
Uzupełniająca	<i>Bielec E., Bielec J. Podręcznik pisania prac albo technika pisania po polsku. Drukarnia Patria Kraków, 2000. Gambarelli G., Łucki Z. Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską. Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego Kraków, 1998. 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 współprowadzących kierunek wydziałów Katedry prowadzące prace inżynierskie
Koordinator przedmiotu	Nauczyciele prowadzący prace inżynierskie

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PIR_W1	podstawy teoretyczne omawianego w pracy zagadnienia oraz zagadnienia szczegółowe związane z tematem pracy z zakresu biotechnologii żywności	BIOT1_W02-03 BIOT1_W06-10 BIOT1_W12-16 BIOT1_W17 BIOT1_W18 BIOT1_W21	RR
PIR_W2	podstawowe pojęcia z zakresu ochrony prawa autorskiego	BIOT1_W22	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PIR_U1	pod kierunkiem promotora samodzielnie zaplanować, wykonać, przeanalizować i opisać proste zadanie badawcze z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii z zakresu biotechnologii żywności	BIOT1_U02 BIOT1_U05 BIOT1_U06 BIOT1_U07	RR
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_U09 BIOT1_U10 BIOT1_U12-14	RR
PIR_U3	posługiwać się bazami bibliograficznymi w celu wyszukania i zgromadzenia literatury związanej z tematem pracy dyplomowej	BIOT1_U03 BIOT1_U04	RR
PIR_U4	przygotować manuskrypt pracy inżynierskiej wykorzystując wiedzę dotyczącą zasad opracowywania wyników i pisania prac naukowych	BIOT1_U02 BIOT1_U07 BIOT1_U16 BIOT1_U18 BIOT1_U19	RR
PIR_U5	stosować odpowiednie wskazówki redakcyjne podczas pisania pracy dyplomowej	BIOT1_U16	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PIR_K1	ciągłego dokształcania się i wzbogacania swojej wiedzy	BIOT1_K01	RR

PIR_K2	określenia priorytetów służących realizacji postawionego celu	BIOT1_K03	RR
PIR_K3	refleksji nt. znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu eksperymentów naukowych	BIOT1_K05	RR

### Treści nauczania:

#### Wykłady ... godz.

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

#### Ćwiczenia laboratoryjne ... godz.

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

#### Praca inżynierska ... godz.

Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>PIR_W1-W2, PIR_U1-U5, PIR_K1-K3</i>
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>przygotowanie wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych pracy dyplomowej (100% udziału w ocenie końcowej)</i>
--	---

### Literatura:

Podstawowa	<i>Szkatnik Z. Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyższa Szkoła Umiejętności Społecznych. Poznań, 2005. Boć J. Jak pisać pracę magisterską. Kolonia Limited Wrocław, 2003. Weiner J. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. PWN Warszawa, 2006.</i>
------------	--

Uzupełniająca	<i>Bielec E., Bielec J. Podręcznik pisania prac albo technika pisania po polsku. Drukarnia Patria Kraków, 2000. Gambarelli G., Łucki Z. Jak przygotować pracę dyplomową lub doktorską. Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego Kraków, 1998. 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:	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:****Biotechnologia roślin leczniczych**

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	3
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BIORL_W1	wykorzystanie substancji czynnych w medycynie, przemyśle spożywczym i kosmetycznym	BIOT1_W07	RR
BIORL_W2	zastosowanie technik in vitro i biologii molekularnej do produkcji metabolitów wtórnych	BIOT1_W14	RR
BIORL_W3	podstawowe zabiegi technologiczne zwiększające produkcję metabolitów wtórnych	BIOT1_W16	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BIORL_K1	dokształcania się w zakresie wykorzystania nowoczesnych technik biotechnologicznych do produkcji substancji leczniczych	BIOT1_K07	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Substancje czynne zawarte w roślinach i ich zastosowanie farmakologiczne. Mikrorozmnażanie roślin leczniczych – informacje podstawowe. 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_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania.

**Literatura:**

Podstawowa	Malepszy St. (red.) 2009. <i>Biotechnologia roślin</i> . PWN, Warszawa Kayser O., Müller R. (tł. Kieć-Kononowicz K., Kononowicz T.) 2003. <i>Biotechnologia farmaceutyczna</i> . Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa Kohlmünzer St. 2000. <i>Farmakognozja</i> . Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa
Uzupełniająca	Czasopismo: <i>BioTechnologia</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:				
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:****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	3
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PodHZw_W1	podstawowe zagadnienia z zakresu biofizyki i biochemii oraz procesów biochemicznych, metabolicznych i fizjologicznych zachodzących w komórkach i tkankach roślin i zwierząt oraz w drobnoustrojach	BIOT 1_W02	RZ
PodHZw_W2	zagadnienia z zakresu budowy, funkcji, rozwoju, metabolizmu, embriologii i rozmnażania organizmów roślinnych i zwierzęcych	BIOT 1_W04	RZ
PodHZw_W3	rodzaje, źródła i właściwości surowców roślinnych i zwierzęcych stosowanych w biotechnologii	BIOT 1_W07	RZ
PodHZw_W4	znaczenie bioróżnorodności dla wykorzystania i kształtowania potencjału przyrody w celu poprawy jakości życia człowieka	BIOT 1_W20	RZ
PodHZw_W5	znaczenie metod matematycznych i statystycznych oraz opiera się na podstawach empirycznych w opisie i interpretacji zjawisk i procesów przyrodniczych	BIOT 1_W24	RZ
PodHZw_W6	związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej	BIOT 1_W25	RZ
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PodHZw_K1	uczenia się przez całe życie	BIOT 1_K01	RZ
PodHZw_K2	podjęcia refleksji na temat społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w rolnictwie, przetwórstwie żywności i ochronie środowiska	BIOT 1_K05	RZ
PodHZw_K3	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	BIOT 1_K08	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
<p>Ogólna charakterystyka rolnictwa i jego najważniejszych działów oraz zakresu działalności</p> <p>Cele chowu i hodowli zwierząt</p> <p>Proces udomowienia zwierząt i jego wpływ na modyfikację cech użytkowych</p> <p>Analiza rodowodowa i skutki genetyczne różnych modeli kojarzenia zwierząt</p>	

Tematyka zajęć	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 Metody krzyżowania towarowego z wykorzystaniem efektu heterozji Zastosowania metod badań molekularnych w hodowli zwierząt Dane statystyczne dotyczące stanu hodowli podstawowych gatunków zwierząt gospodarskich w Polsce
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	PodHZw_W1, PodHZw_W2, PodHZw_W3, PodHZw_W4, PodHZw_W5, PodHZw_W6, PodHZw_K1, PodHZw_K2, PodHZw_K3
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (100%)
--	--

#### Literatura:

Podstawowa	Nowicki Bolesław. 1985. <i>Genetyka i metody doskonalenia zwierząt</i> . PWRiL Warszawa (wybrane zagadnienia) Nowicki Bolesław, Kosowska Barbara. 1995. <i>Genetyka i podstawy hodowli zwierząt</i> . PWRiL, Warszawa
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		20	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	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.	1,3	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:****Genetyka drobnoustrojów**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	ukończony kurs podstawowy z mikrobiologii

**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 Mikrobiologii i Biomonitoringu
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

GENDR_W1	mechanizmy genetyczne drobnoustrojów	BIOT1_W05	RR
GENDR_W2	porównanie różnych genomów drobnoustrojów	BIOT1_W05	RR
GENDR_W3	przykłady transfery genów w świecie drobnoustrojów	BIOT1_W05	RR
GENDR_W4	rolę mechanizmów genetycznych dla funkcjonowania i ewolucji drobnoustrojów	BIOT1_W05	RR
GENDR_W5	podstawowe metody stosowane w analizie molekularnej drobnoustrojów	BIOT1_W05	RR
GENDR_W6	sposób korzystania z podstawowych programów bioinformatycznych i internetowych baz sekwencji	BIOT1_W14	RR
GENDR_W7	metody szacowania relacji filogenetycznych i związków ekologicznych	BIOT1_W14	RR
GENDR_W8	metody oceny wiarygodności drzew filogenetycznych	BIOT1_W14	RR

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

GENDR_U1	odczytać reakcję elektroforezy i ocenić wielkość powstałego produktu oraz stworzyć matrycę binarną bazując na odczycie elektroforezy z reakcji genotypowania	BIOT1_U03 BIOT1_U04	RR
GENDR_U2	rozpoznać prawidłowy chromatogram reakcji sekwencjonowania i odczytać z niego sekwencję fragmentu genomu, a także zidentyfikować drobnoustrój porównując odczytaną przez siebie sekwencję z bazą danych sekwencji	BIOT1_U03	RR
GENDR_U3	dokonać przyrównania sekwencji mikroorganizmów, obliczyć dystans genetyczny na podstawie macierzy binarnych i przedstawić relacje między badanymi mikroorganizmami w postaci drzew filogenetycznych	BIOT1_U04	RR
GENDR_U4	korzystać z programów bioinformatycznych	BIOT1_U03	RR
GENDR_U5	przedstawić dane (np. sekwencje, dane binarne) w postaci formatów odpowiadających wybranym programom bioinformatycznym	BIOT1_U19	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

GENDR_K1	przekazywania innym swojej pogłębionej wiedzy na temat mechanizmów genetycznych zachodzących w komórkach drobnoustrojów	BIOT1_K01	RR
----------	---	-----------	----

GENDR_K2	świadomego zastosowania zasad postępowania z mikroorganizmami modyfikowanymi genetycznie	BIOT1_K05	RR
GENDR_K3	indywidualnej pracy z komputerem i dostępnymi bazami danych oraz programami bioinformatycznymi	BIOT1_K10	
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_K05	RR

### Treści nauczania:

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
----------------	--	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Struktura genomu bakteryjnego i jego replikacja
	Zmienność drobnoustrojów: rekombinacyjna oraz mutacyjna. Mechanizmy naprawy uszkodzeń DNA bakteryjnego
	Ekspresja genów u prokariotów i globalne systemy regulacji ekspresji ich genów
	Ruchome elementy genetyczne u bakterii
	Morfologia drobnoustrojów (Archebacteria, Procaryota, Eucaryota)
	Mechanizmy horyzontalnego transferu genów oraz ich znaczenie dla ewolucji prokariotów
	Modyfikacje genetyczne mikroorganizmów oraz znaczenie transgenicznych drobnoustrojów
Genomy bakteriofagów i ich replikacja oraz ekspresja genów wirusowych	

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	<i>praca pisemna (50% udziału w ocenie końcowej)</i>
--	--

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
--------------------------------	--	-----------	--------------

	Odczyt reakcji elektroforezy - genotypowanie, opis zdjęcia i stworzenie matrycy binarnej na podstawie odczytu wyników
	Odczyt i porównanie wyników reakcji sekwencjonowania, ocena poprawności i skorygowanie chromatogramu
	Zapis sekwencji w formacie FASTA, identyfikacja mikroorganizmów poprzez porównanie sekwencji z internetową bazą danych GenBank - BLAST
	Wyszukiwanie sekwencji pokrewnych w internetowej bazie sekwencji, przyrównywanie sekwencji parami i wielokrotne
	Konstrukcja drzew filogenetycznych na podstawie przyrównanych 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	<i>sprawdzian umiejętności: wykonanie zadania analitycznego (50%)</i>
--	---

### Literatura:

Podstawowa	<i>Baj J., Markiewicz Z. 2019. Biologia Molekularna Bakterii. PWN, Warszawa</i> <i>Hall B.G. 2008. Łatwe drzewa filogenetyczne. PWN, Warszawa</i>
Uzupełniająca	<i>Turner P.C., McLennan A.G., Bates A.D., White M.R.H. 2008. Biologia molekularna - krótkie wykłady. 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**		
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
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:****Genetyka populacji**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	ukończony kurs Genetyki ogólnej

**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
Koordinator przedmiotu	Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
GenPo_W1	procesy kształtujące frekwencje alleli oraz genotypów w populacjach kojarzących się losowo	BIOT 1_W05	RR
GenPo_W2	skutki kojarzeń nielosowych, mutacji, selekcji i migracji	BIOT 1_W24	RR
GenPo_W3	czynniki kształtujące odziedziczalność i postęp genetyczny	BIOT 1_W05	RR
GenPo_W4	wpływ interakcji genotypowo-środowiskowej na skuteczność selekcji	BIOT 1_W05	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
GenPo_U1	obliczyć frekwencję alleli oraz genotypów w populacjach przy różnych systemach kojarzeń	BIOT1_U04 BIOT1_U07 BIOT1_U19	RR
GenPo_U2	wyznaczać stany równowagi genetycznej przy zróżnicowanych sposobach rozmnażania	BIOT1_U07 BIOT1_U19	RR
GenPo_U3	określić skuteczność selekcji	BIOT1_U07 BIOT1_U19	RR
GenPo_U4	uwzględnić efekty mutacji, migracji, dryfu genetycznego	BIOT1_U07 BIOT1_U19	RR
GenPo_U5	dokonać analizy współczynników pokrewieństwa i wsobności	BIOT1_U07 BIOT1_U03 BIOT1_U19	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
GenPo_K1	obiektywnej oceny obserwowanych zjawisk przyrodniczych oraz efektów działań produkcyjnych związanych ze zmiennością i dziedziczeniem cech w populacjach żywnościowych	BIOT1_K04 BIOT1_K05 BIOT1_K06	RR
GenPo_K2	organizacji pracy w kilkuosobowym zespole	BIOT1_K02	RR



**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>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</p> <p>Odchylenia od stanu równowagi: mutacje, migracje, selekcja, nielosowe kojarzenie, dryf. Efektywna wielkość populacji</p> <p>Spokrewnienie i inbred: współczynniki pokrewieństwa według Wrighta i Malécota, analiza rodowodu, współczynnik wsobności</p> <p>Cechy ilościowe: fenotypowa i genotypowa wartość cechy ilościowej, efekt środowiska, średnia populacji, przeciętny efekt podstawienia allelu, wartość hodowlana i odchylenie dominacyjne, loci cech ilościowych</p> <p>Odziedziczalność i postęp genetyczny: wyznaczanie <math>h^2</math> za pomocą regresji, wariancja fenotypowa i genetyczna, statystyczne i genetyczne komponenty wariancji, metody szacowania odziedziczalności (modele kojarzeń), selekcja i postęp genetyczny</p> <p>Interakcja genotypowo-środowiskowa: interpretacja interakcji G×E, stabilność</p> <p>Korelacje między cechami i efekty selekcji: korelacja fenotypowa, genetyczna i środowiskowa, indeks selekcyjny</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>GenPo_W1-W4; GenPo_U3-U4; 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>		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>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</p> <p>Osiąganie równowagi w przypadku dwóch loci: oczekiwane i obserwowane frekwencje genotypów, szacowanie frekwencji alleli i genotypów</p> <p>Zmiany frekwencji alleli wskutek migracji: obliczanie częstości genotypów w populacji potomnej po imigracji osobników obu płci, jednej płci i otrzymanej z krzyżowania</p> <p>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</p> <p>Dryf genetyczny: symulowanie zjawisk losowych w populacjach, utrwalenie genu, efektywna wielkość populacji</p> <p>Pokrewieństwo i inbred: obliczanie współczynników pokrewieństwa i wsobności, kojarzenie krewniacze, chów wsobny</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>GenPo_U1-U5; GenPo_K1-K2</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>		
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	<p><i>Charon, K. M., &amp; Światoński, M. (2012). Genetyka i genomika zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN.</i></p> <p><i>Żuk, B., Wierzbicki, H., Zatoń-Dobrowolska, M., &amp; Kulisiewicz, Z. (2011). Genetyka populacji i metody hodowlane. Powszechnie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.</i></p>		

	Hartl D.L., & Clark A.G. (2010). <i>Podstawy genetyki populacyjnej (Principles of Population Genetics)</i> , Wydawnictwo UW.
Uzupełniająca	Krzanowska H., Łomnicki A., Rafiński J. (1982). <i>Wprowadzenie do genetyki populacji</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN.

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		41	godz.	1,6	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	8	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		59	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:****Podstawy ekologii**

Wymiar ECTS	4
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	3
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

PodEk_W1	podstawowe zagadnienia z zakresu ekologii i agroekologii	BIOT1_W10	RR
PodEk_W2	metody oceny warunków środowiska przy pomocy bioindykatorów	BIOT1_W10	RR
PodEk_W3	metody oceny liczebności populacji i ich praktyczne wykorzystanie	BIOT1_W10	RR
PodEk_W4	zasady oceny produkcji pierwotnej biocenozy	BIOT1_W10	RR

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

PodEk_U1	wykorzystać wyniki analiz botanicznych do bioindykacji wybranych wskaźników glebowych	BIOT1_U07	RR
PodEk_U2	wykorzystać metody pośrednie i bezpośrednie do oceny liczebności populacji roślin i zwierząt	BIOT1_U07	RR
PodEk_U3	dokonać oceny wielkości produkcji pierwotnej biocenozy na podstawie wyników pomiarów zebranej biomasy roślin	BIOT1_U07	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

PodEk_K1	działania ze świadomością swego wpływu na środowisko	BIOT1_K05	RR
PodEk_K2	współpracy w zespole przy realizacji powierzonych zadań	BIOT1_K02	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Przedmiot badań ekologii, podstawowe pojęcia, literatura przedmiotu.</p> <p>Czynniki abiotyczne (klimatyczne, edaficzne) – wpływ na organizmy ze szczególnym uwzględnieniem roślin, wzajemne oddziaływania czynników abiotycznych, możliwości ich regulacji w ekosystemach naturalnych i agroekosystemach.</p> <p>Czynniki biotyczne wywierające wpływ na życie organizmów i warunki ich bytowania.</p> <p>Wybrane zagadnienia z zakresu ekologii organizmów: podział organizmów ze względu na wykorzystywane źródła energii, bilans energetyczny autotrofów i heterotrofów, rola autotrofów i heterotrofów w biocenozie, tolerancja ekologiczna organizmu, klasyfikacje ekologiczne organizmów, wykorzystanie organizmów jako bioindykatorów warunków siedliskowych</p> <p>Wybrane zagadnienia z ekologii populacji: struktura ekologiczna populacji i jej znaczenie, struktura płciowa i struktura wiekowa jako czynniki wpływające na liczebność populacji, oddziaływania międzypopulacyjne i ich wpływ na liczebność populacji, typy zmian liczebności populacji i ich znaczenia dla trwałości populacji w czasie, homeostaza populacji, inwazje populacyjne – ich przyczyny i skutki ekologiczne</p>
----------------	--

Wybrane zagadnienia z ekologii biocenoz: elementy składowe biocenoz i kryteria wyróżniania biocenoz, struktury występujące w biocenozie i ich znaczenie dla trwałości biocenozy, podział biocenoz, najważniejsze różnice pomiędzy biocenozami naturalnymi i sztucznymi i ich wpływ na środowisko, możliwości zwiększania stabilności agrocenoz, dynamika biocenoz – sukcesja ekologiczna pierwotna i wtórna.

Realizowane efekty uczenia się *PodEk\_W1, PodEk\_W2, PodEk\_W3, PodEk\_W4*

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny *test jednokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)*

**Ćwiczenia laboratoryjne** **15 godz.**

Tematyka zajęć

Zastosowanie autekologicznej metody Ellenberga w ocenie warunków siedliskowych pól uprawnych (projekt Indywidualny - opracowanie oceny warunków trzech gleb);

Zastosowanie synekologicznej metody Hilbiga w ocenie warunków siedliskowych pól uprawnych. (projekt Indywidualny - opracowanie oceny warunków trzech gleb);

Zastosowanie porostów do oceny stanu zanieczyszczenia atmosfery związkami siarki i azotu. Strefy wegetacji porostów, skale porostowe, gatunki wskaźnikowe (zadanie zespołowe).

Ocena liczebności populacji roślin i zwierząt. Metody bezwzględne i metody względne stosowane w ocenie liczebności populacji agrofagów dla potrzeb podejmowania decyzji na temat potrzeby ich ograniczania (zadania zespołowe).

Ocena produkcji pierwotnej fitocenozy pola. Komponenty produkcji pierwotnej netto i ocena ich wielkości w jednostkach masy i w jednostkach energii (zadania zespołowe).

Realizowane efekty uczenia się *PodEk\_U1, PodEk\_U2, PodEk\_U3, PodEk\_K1, PodEk\_K2*

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny *zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe) (50%)*

#### Literatura:

Podstawowa *Stupnicka-Rodzinkiewicz E., Dąbkowska T. Ekologia – podręcznik do wykładów i ćwiczeń. Wyd. UR w Krakowie, 2011.*

Uzupełniająca *Krebs Ch.J., Ekologia, PWN, W-wa, 2011.*

#### 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. 1,3 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 75 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:****Podstawy nanotechnologii**

Wymiar ECTS	4
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 Katedra Chemii
Koordinatorka przedmiotu	

**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_W16	RT
PNano_W4	zależności wynikające z rozmiaru a ich właściwościami fizycznymi, chemicznymi i biochemicznymi	BIOT1_W02	RT
PNano_W5	techniki i metody obrazowania nanomateriałów	BIOT1_W19	RR
PNano_W6	aspekty regulacyjne dotyczące nanomateriałów oraz środki bezpieczeństwa związane z ich wytwarzaniem i składowaniem	BIOT1_W18	RT

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

PNano_U1	posługiwać się sprzętem laboratoryjnym.	BIOT1_U09	RR, RT
PNano_U2	zaplanować syntezę materiałów w skali nano	BIOT1_U08	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_U03 BIOT1_U04 BIOT1_U12	RR, RT
PNano_U4	wybrać odpowiednie metody i techniki służące do obrazowania i charakterystyki nanomateriałów	BIOT1_U01, BIOT1_U17	RR, RT

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

PNano_K1	ciągłego doksztalcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych	BIOT1_K01	RR, RT
PNano_K2	wzięcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych w laboratorium	BIOT1_K02	RR, RT
PNano_K3	pracy i współpracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólne planowane i realizowane zadania	BIOT1_K10	RR, RT
PNano_K4	uznania roli jaką odgrywają we współczesnym świecie nanomateriały	BIOT1_K06	RR, RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>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).</p> <p>Podział nanomateriałów: organiczne, nieorganiczne i mieszane. Metody produkcji nanomateriałów: od dołu do góry („bottom-up”) oraz z góry na dół („top-down”).</p> <p>Nanocząstki nieorganiczne (nanometale, nanotlenki, kropki kwantowe, nanostruktury węgla). Zastosowanie nanocząstek nieorganicznych w biotechnologii.</p> <p>Nanorurki węgla i grafen. Funkcjonalizacja. Właściwości fizykochemiczne i zastosowania. Metody syntezy nanostruktur węglowych.</p> <p>Nanocząstki organiczne i mieszane (nanokapsułki, liposomy, nanometale i kropki kwantowe stabilizowane). Zastosowanie nanocząstek organicznych i mieszanych w biotechnologii.</p> <p>Biopolimery. Korzyści płynące z zastosowania biopolimerów w nanotechnologii. Biokompozyty zawierające nanocząstki i ich zastosowanie w biotechnologii.</p> <p>Nanokapsułki, metody otrzymywania i zastosowanie.</p> <p>Nanosensory w biotechnologii. Zastosowanie nanocząstek do wykrywania związków toksycznych i metali ciężkich.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>PNano_W1, PNano_W2, PNano_W3, PNano_W4, PNano_W5, PNano_W6, PNano_K1, PNano_K4</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie na ocenę w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 60%.</i>		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Wstęp do laboratorium i metod instrumentalnych w nanotechnologii.</p> <p>Metody otrzymywania nanocząstek. Biosynteza (przyjazne do środowiska) nanometali.</p> <p>Badanie właściwości optycznych (widma UV/VIS i PL). Spektroskopia UV/VIS do wyznaczenia rozmiaru i stężeń nanometali. Wpływ biocząsteczek na właściwości optyczne nanometali.</p> <p>Metody otrzymywania nanocząstek. Biosynteza nanocząstek. Otrzymywanie kropek kwantowych. Badanie właściwości optycznych kropek kwantowych. Wpływ biocząsteczek na właściwości optyczne kropek kwantowych.</p> <p>Otrzymywanie biokompozytów zawierających nanocząstki. Wpływ biocząsteczek (polisacharydy naturalne i modyfikowane, aminokwasy, białka, DNA) na rozmiar otrzymanych nanocząstek.</p> <p>Nanostruktury węgla, funkcjonalizacja nanorurek węglowych. Synteza nanostruktur węglowych z zastosowaniem biopolimerów.</p> <p>Nanosensory. Wykrywanie zmian kwasowo-zasadowych, śladowych ilości metali ciężkich oraz innych substancji stanowiących zagrożenie dla organizmów żywych i dla środowiska za pomocą bionanomateriałów.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>PNano_W2, PNano_W3, PNano_W5, PNano_U1, PNano_U2, PNano_U3, PNano_U4, PNano_K1, PNano_K2, PNano_K3, PNano_K4</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnych sprawozdań z prac laboratoryjnych, - 4 kolokwia cząstkowe z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna dla min. 51% punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 40%.</i>		
<b>Seminarium</b>		<b>...</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny			
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	<p>1. Mark Geoghegan, Hamley Ian W., Kelsall Robert W., <i>Nanotechnologie</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN 2012.</p> <p>2. Piotr Tomasik, <i>Nanotechnologia żywności</i>, Wydawnictwo Krakowskiej Wyższej Szkoły Promocji Zdrowia, Kraków 2016.</p>		

Uzupełniająca	1. K. Kurzydłowski, M. Lewandowska, <i>Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne</i> , Wydawnicwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010 2. Piotr Tomasiak, <i>Zarys nanotechnologii żywności i kosmetykó</i> , Wydawnictwo naukowe Sophia, 2019.
---------------	--

**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		40	godz.	1,6	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	5	godz.		
	udział w badaniach	3	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:****Narkotyki i halucynogeny - problemy uzależnień**

Wymiar ECTS	1
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	4
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

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

**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_W04	RT
NiH_W2	efekty fizjologiczne i psychiczne stanowiące elementy uzależnienia, w tym również chorób związanych z odżywianiem	BIOT1_W04	RT

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

--	--	--	--

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

NiH_K1	ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz rozwoju osobistego	BIOT1_K01 BIOT1_K07	
NiH_K2	wykazania odpowiedzialności w zakresie bezpieczeństwa	BIOT1_K10	

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
----------------	-----------------

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.
	Zaburzenia odżywiania typu psychicznego – anoreksja i bulimia.
	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_K1; NiH_K2
--------------------------------	--------------------------------



Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 100%
--	---

**Ćwiczenia laboratoryjne** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
--------------------------------	-------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
--	-------------

**Seminarium** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
--------------------------------	-------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
--	-------------

**Literatura:**

Podstawowa	1. Vetulani J., <i>Uzależnienia lekowe na przełomie wieków. W Neuropsychofarmakologia 2000 - dziś i jutro</i> , Bijak M., Lasoń W., (red.), IF PAN, Kraków 2000. 2. Kostowski W., Herman Z., (red.) <i>Farmakologia. Podstawy farmakoterapii. Tom 1-2. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2004.</i>
------------	---

Uzupełniająca	1. Kostowski W., <i>Dopamina a mechanizmy nagrody i rozwój uzależnień: fakty i hipotezy. Alkoholizm i narkomania. 2000, 13: 9-32.</i> 2. 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	0	godz.		
konsultacje	1	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	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:****Żywność funkcjonalna**

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	4
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordinator przedmiotu	Katedra Technologii Produktów Roślinnych i Higieny Żywnienia

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BIOTzf1_W1	podstawową wiedzę z zakresu żywności, potrafi scharakteryzować żywność funkcjonalną, zna właściwości związków biologicznie aktywnych zawartych w żywności funkcjonalnej, zna ich wpływ na organizm człowieka.	BIOT 1_W01 BIOT 1_W06 BIOT 1_W07	RT
BIOTzf1_W2	podstawowe 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. Potrafi omówić wykorzystanie metod biotechnologicznych w produkcji żywności funkcjonalnej.	BIOT 1_W08 BIOT 1_W12 BIOT 1_W15	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BIOTzf1_K1	uczenia się przez całe życie	BIOT 1_K01	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Charakterystyka żywności funkcjonalnej. Terminologia oraz aspekty prawne wprowadzenia tej żywności na rynek w Polsce i na świecie. 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 fortyfikowana, 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_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania. Udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 80%. Aktywność na wykładach - 20%
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>... godz.</b>

Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>

**Seminarium** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>

**Literatura:**

Podstawowa	1. Świderski F. i in.: Żywność wygodna i żywność funkcjonalna. WNT, Warszawa, 2003.
	2. Gębczyński P., Jaworska G. Żywność wzbogacona i nutraceutyki. Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, 2009.
	3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie substancji wzbogacających dodawanych do żywności (Dz. U. z 2010 r. poz. 1184).
Uzupełniająca	1. Czasopisma naukowe: Przemysł Spożywczy, Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, Żywnienie Człowieka i Metabolizm, Problemy Higieny i Epidemiologii.
	2. Strona internetowa Głównego Inspektora Sanitarnego: <a href="https://gis.gov.pl">https://gis.gov.pl</a>

**Struktura efektów uczenia się:**

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

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	4
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności
Koordinacja	Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż
Koordinacja przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
SRS_W1	podstawowe zagadnienia z zakresu biofizyki i biochemii oraz procesów biochemicznych, metabolicznych i fizjologicznych w szczególności w odniesieniu do fizjologii odczuwania smaku	BIOT1_W02	RT
SRS_W2	rodzaje, źródła i właściwości surowców roślinnych wykorzystywanych w otrzymywaniu środków słodzących	BIOT1_W07	RT
SRS_W3	teoretyczne podstawy wytwarzania preparatów chemicznych w szczególności sztucznych środków słodzących	BIOT1_W15	RT
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
SRS_K1	uczenia się przez całe życie	BIOT1_K01	RT
SRS_K2	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianego rolnictwa, przetwórstwa żywności i ochrony środowiska	BIOT1_K06	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
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_K1, SRS_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie pisemne (test jednokrotnego wyboru), do zaliczenia przedmiotu należy udzielić 50% poprawnych odpowiedzi		
<b>Cwiczenia ....</b>		<b>0</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			

Realizowane efekty uczenia się	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	
<b>Seminarium</b>	<b>0 godz.</b>
Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	

**Literatura:**

	1. Robert V. Stick. <i>Carbohydrates: The Sweet Molecules of Life</i> . Academic Press, 1 edition, March 2001.
	2. Helen Mitchell. <i>Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology</i> . Wiley-Blackwell, 1 edition, July 2006.
Uzupełniająca	1. Fife B. <i>Gorzka prawda o słodzikach</i> . Wydawnictwo Vital, 2017

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		17	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	0	godz.		
	konsultacje	1	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		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:****Bioaktywne składniki żywności**

Wymiar ECTS	4
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 Biotechnologii i Ogólnej
Koordinacja przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BSZ_E_W1	zależności pomiędzy procesem technologicznym produkcji herbaty i warunkami jej uprawy, a zawartością związków bioaktywnych i ich wpływem na organizm	BIOT1_W08	RT
BSZ_E_W2	zależność pomiędzy budową białka a jego wartością jako źródło bioaktywnych peptydów	BIOT1_W07	RT
BSZ_E_W3	zależność pomiędzy budową peptydu a jego potencjalną aktywnością biologiczną	BIOT1_W02	RT
BSZ_E_W4	różne mechanizmy działania biologicznie aktywnych peptydów np. przeciwnadciśnieniowych, przeciwkrzepliwych, opioidowych, immunomodulacyjnych, antymikrobiologicznych	BIOT1_W02	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BSZ_E_U1	dostosować warunki reakcji i dawkę enzymu w celu optymalizacji procesu otrzymywania hydrolizatów białkowych o określonych aktywnościach biologicznych,	BIOT1_U07 BIOT1_U09	RT
BSZ_E_U2	wykonać obliczenia na podstawie otrzymanych wyników np. wyliczyć stężenie, aktywność czy dawkę enzymu,	BIOT1_U07 BIOT1_U09	RT
BSZ_E_U3	pracować w zespole pełniąc w nim różne role, planować i realizować swoje cele badawcze się oraz motywować w tym zakresie innych.	BIOT1_U20	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BSZ_E_K1	świadomej oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności oraz rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się,	BIOT1_K01	RT
BSZ_E_K2	pracy i współpracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	BIOT1_K02	RT
BSZ_E_K3	uznania znaczenia zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję bezpiecznej żywności.	BIOT1_K06	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Zawartość glinu w produktach spożywczych i jego wpływ na organizm człowieka (2h)	
Zawartość fluoru w produktach spożywczych i jego wpływ na organizm człowieka (2h)	

Tematyka zajęć	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 antimikrobiologiczne, 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	BSZ_E_W1; BSZ_E_W2; BSZ_E_W3; BSZ_E_W4; BSZ_E_K1
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian z pytaniami otwartymi (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	BSZ_E_U1; BSZ_E_U2; BSZ_E_U3; BSZ_E_K1; BSZ_E_K2; BSZ_E_K3
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawozdania z prac laboratoryjnych (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

**Literatura:**

Podstawowa	1. Dziuba J., Fornal Ł. Biologicznie aktywne peptydy i białka żywności WNT Warszawa 2009. Dostępna w bibliotece UR i bibliotece Katedry Biotechnologii Żywności. 2. Kołodziejczyk A. Naturalne związki organiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013. Dostępna w bibliotece UR.
Uzupełniająca	1. Hettiarachchy N. i in. (red) Bioactive Food Proteins and Peptides, Applications Human Health. Taylor & Francis Group, 2012 2. Barańska J. i in. Receptory : struktura, charakterystyka, funkcja. Warszawa 1997

**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.	2,4	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:****Technologia "zero-waste" w produkcji i profilowaniu żywności**

Wymiar ECTS	4
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
TZW_W1	metody i techniki otrzymywania surowców poprodukcyjnych pochodzenia roślinnego	BIOT1_W07	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_W07 BIOT1_W08	RT
TZW_W3	definicje technologii "zero waste" jako nowoczesnego narzędzia w kreowaniu prozdrowotnej wartości wyrobu finalnego	BIOT1_W16 BIOT1_W18	RT
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
TZW_U1	zastosować podstawowe metody analityczne w analizie jakościowej i ilościowej surowców poprodukcyjnych	BIOT1_U06 BIOT1_U07	RT
TZW_U2	sporządzić recepturę i otrzymać produkt z wykorzystaniem technologii "zero waste" i przeanalizować jego cechy funkcjonalne i fizyczne stosując specjalistyczną aparaturę	BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U09	RT
TZW_U3	przeprowadzić ekstrakcję związków bioaktywnych z badanego materiału celem ich oznaczenia spektrofotometrycznego bądź chromatograficznego	BIOT1_U06 BIOT1_U07	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
TZW_K1	pracy i współpracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	BIOT1_K02	RT
TZW_K2	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianego rolnictwa, przetwórstwa żywności i ochrony środowiska	BIOT1_K06	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
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>
--	--

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>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.</p> <p>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).</p> <p>Analiza substancji prozdrowotnych (izomery witaminy E i polifenole ogółem) w produkcie powstałym z uwzględnieniem technologii "zero waste" metodami spektrofotometrycznymi i chromatograficznymi.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	TZW_U1, TZW_U2, TZW_U3, TZW_K1, TZW_K2
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>pisemne sprawozdanie (40% oceny końcowej)</i>
--	--

<b>Seminarium</b>	<b>0 godz.</b>
-------------------	----------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	
--	--

#### Literatura:

Podstawowa	<p>1. Grajek W. (red) 2007. <i>Przeciwutleniacze w żywności. Aspekty zdrowotne, technologiczne, molekularne i analityczne</i> PWN,</p> <p>2. Świdorski F. (red.). 2003. <i>Żywność wygodna i żywność funkcjonalna</i>, Wydawnictwo WNT, Warszawa.</p>
------------	---

Uzupełniająca	<p>1. Lewicki P.P. (red.). 2006. <i>Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego</i>, Wydawnictwo WNT, Warszawa.</p> <p>2. Lisińska G (red), 2002. <i>Ćwiczenia z technologii przetwórstwa węglowodanów. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu</i></p>
---------------	--

#### Struktura efektów uczenia się:

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

Wymiar ECTS	4
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
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
OJŻBIOT_W1	metody analityczne wykorzystywane do oznaczania składników żywności	BIOT1_W18 BIOT1_W21	RT
OJŻBIOT_W2	metody wykorzystywane do określania wartości odżywczej produktów spożywczych	BIOT1_W18 BIOT1_W21	RT
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
OJŻBIOT_U1	wykonać podstawowe analizy i oznaczania składników żywności i wyliczyć wartość energetyczną produktów spożywczych	BIOT1_U09	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
OJŻBIOT_K1	pracy i współpracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	BIOT1_K02	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do przedmiotu, cel i zakres przedmiotu, jakość żywności Składników żywności wpływających na wartość odżywczą produktów spożywczych Białko i tłuszcz 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	Test pisemny (50% udziału w ocenie końcowej)		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Oznaczenie zawartości wody, aktywności wodnej i popiołu w produktach spożywczych Oznaczenie zawartości białka i tłuszczu w produktach spożywczych Oznaczenie zawartości cukrów prostych i polisacharydów w produktach spożywczych Wyliczanie wartości odżywczej produktów spożywczych		
Realizowane efekty uczenia się	OJŻBIOT_U1, OJŻBIOT_K1		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sporządzenie w formie pisemnej sprawozdania (50%)		
<b>Seminarium</b>	...	<b>godz.</b>	
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy		

**Literatura:**

Podstawowa	Bączkiewicz M., Fortuna T., Juszczyk L., Sobolewska-Zielinska J. Podstawy analizy i oceny jakości żywności. Skrypt do ćwiczeń UR w Krakowie 2012 Kryłowska-Kułas M. Badanie jakości produktów spożywczych. PWE Warszawa 1993
Uzupełniająca	Klepacka M. i wsp. Analiza żywności. Skrypt SGGW, Warszawa 1993

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	32	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i semina	15	godz.		
konsultacje	1	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.	0,0	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:****Podstawy anatomii funkcjonalnej zwierząt i człowieka**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu biologii i cytologii

**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
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PAF_W1	Budowę komórki zwierzęcej, nazywa i rozróżnia podstawowe tkanki i układy anatomiczne ssaków oraz człowieka, potrafi określić podstawy budowy i funkcjonowania komórek i tkanek tworzących najważniejsze narządy i układy organizmu zwierzęcego.	BIOT1_W01	RZ
PAF_W2	Zmiany rozwojowe i wzrostowe w budowie anatomicznej i funkcji narządów zwierząt i człowieka	BIOT1_W03	RZ
PAF_W3	Zależności pomiędzy anatomiczną budową funkcją narządów i układów w procesach biotechnologicznych	BIOT1_W10	RZ
PAF_W4	Różnice w budowie anatomicznej zwierząt przydatne w badaniach eksperymentalnych	BIOT1_W14	RZ
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PAF_U1	Określić zależności pomiędzy budowa anatomiczna a funkcją organizmu zwierzęcego	BIOT1_U05	RZ
PAF_U2	Oceniać budowę anatomiczną poszczególnych narządów i układów organizmu zwierzęcego	BIOT1_U05	RZ
PAF_U3	Określić procesy i zmiany zachodzące w budowie organizmu zwierzęcego związane ze wzrostem, rozwojem i oddziaływaniem środowiska	BIOT1_U06	RZ
PAF_U4	Wykorzystać znajomość budowy i funkcji organizmu zwierzęcego w pozyskiwaniu i postępowaniu z materiałem biologicznym pochodzenia zwierzęcego	BIOT1_U06 BIOT1_U07	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PAF_K1	Wykazania aktywnej postawy w zdobywaniu i rozszerzaniu swojej wiedzy i umiejętności w zakresie budowy organizmów żywych	BIOT1_K06	RZ
PAF_K2	Postępowania zgodnie z zasadami etyki w praktyce zawodowej i działaniach własnych	BIOT1_K07	RZ
PAF_K3	Wykazania wrażliwości na los zwierząt i środowisko naturalne	BIOT1_K10	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Wprowadzenie do przedmiotu z podaniem literatury Zasady orientacji przestrzennej w organizmie zwierzęcia i człowieka. Opis części i okolic ciała zwierząt i człowieka</p> <p>Ogólna charakterystyka narządów wewnętrznych. Jamy ciała i błony surowicze. Układ oddechowy. Śródpiersie zwierząt i człowieka.</p> <p>Układ trawienny. Zależność budowy narządów układu trawiennego od rodzaju pokarmu. Budowa i topografia narządów trawiennych zwierząt</p> <p>Budowa i topografia narządów moczowych, płciowych samców i samic, błon płodowych oraz łożyska.</p> <p>Budowa naczyń krwionośnych, krwi i chłonki. Worek osierdziowy, budowa i topografia serca.</p> <p>Rozwój, budowa i topografia układu nerwowego somatycznego i autonomicznego. Układ nerwowy ośrodkowy i obwodowy.</p> <p>Budowa, pochodzenie, topografia gruczołów dokrewnych zwierząt i człowieka. Narządy zmysłu zwierząt i człowieka</p> <p>Wybrane zagadnienia z anatomii funkcjonalnej - zasady i miejsca pozyskiwania materiału biologicznego.</p>
Realizowane efekty uczenia się	PAF_W1-4, PAF_K1-3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na podstawie ustnej odpowiedzi na co najmniej 3 z 4 pytań obejmujących zagadnienia z tematyki poruszanej na wykładach (60% udziału w ocenie końcowej)
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>30 godz.</b>
	<p>Tkanki oporowe: tkanka chrzęstna i kostna. Budowa aparatu ruchu z uwzględnieniem osteologii i artrologii ssaków i człowieka</p> <p>Osteologia Kościec osiowy i kończyn człowieka oraz drobnych ssaków .</p> <p>Grupy funkcjonalne mięśni człowieka. Narządy pomocnicze mięśni.</p> <p>Jama nosowa, gardło, krtąń, tchawica i płuca.</p> <p>Budowa i topografia narządów trawiennych. Jama gębowa/ustna, żołądek, jelito cienkie i grube; wątroba i trzustka.</p> <p>Serce. Naczynia krwionośne i chłonne oraz węzły chłonne.</p> <p>Budowa i topografia narządów moczowo - płciowych samców i samic i samców</p> <p>Narządy palcowe, włosy, opuszki, gruczoły mlekowe</p> <p>Anatomia ptaków w ujęciu porównawczym ze ssakami.</p> <p>Wybrane zagadnienia z anatomii funkcjonalnej. Lokalizacja dużych naczyń krwionośnych w aspekcie badania tętna i możliwości tamowania krwotoków. Miejsca typowe pobierania krwi i wkluc dożylnych – zajęcia praktyczne.</p> <p>Egzenteracja ssaka i ptaka</p>
Realizowane efekty uczenia się	PAF_U1-4, PAF_K1-3
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%.
<b>Seminarium</b>	<b>... godz.</b>
Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
<b>Literatura:</b>	
Podstawowa	<p>Aleksandrowicz R. 2004. Mały atlas anatomiczny, PZWL, Warszawa.</p> <p>Przespolewska H. i wsp. 2006. Zarys anatomii zwierząt domowych. Wieś jutra, Warszawa</p> <p>Purzyc H., 2018. Anatomia zwierząt do kolorowania. Tom I i II</p>
Uzupełniająca	<p>Krysiak K., Kobryń H., Kobryńczuk F., 2001. Anatomia zwierząt tom I, PWN, Warszawa.</p> <p>Krysiak K., Świeżyński K., 2000. Anatomia zwierząt tom II, PWN, Warszawa.</p> <p>Kobryń H., Kobryńczuk F., 2004. Anatomia zwierząt tom III, PWN, Warszawa</p>
<b>Struktura efektów uczenia się:</b>	
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**
<b>Struktura aktywności studenta:</b>				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		70	godz.	2,8 ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.	
	konsultacje	15	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	10	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	... ECTS**
praca własna		30	godz.	1,2 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:****Wprowadzenie do analizy instrumentalnej**

Wymiar ECTS	4
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 Biologii Roślin i Biotechnologii
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
WAIns_W1	wiedzę dotyczącą budowy i działania aparatury pomiarowej	BIOT1_W01, BIOT1_W02, BIOT1_W21	RR
WAIns_W2	zasady poboru i przygotowywania do analizy próbek środowiskowych	BIOT1_W01, BIOT1_W02, BIOT1_W21	RR
WAIns_W3	wiedzę dotyczącą mechanizmu rozdziału mieszaniny związków metodami chromatografii cieczowej oraz gazowej	BIOT1_W01, BIOT1_W02, BIOT1_W21	RR
WAIns_W4	teoretyczne podstawy spektrofotometrii absorpcyjnej i emisyjnej	BIOT1_W01, BIOT1_W02, BIOT1_W21	RR
WAIns_W5	główne obszary zastosowania poznanych metod oraz ich ograniczenia.	BIOT1_W01, BIOT1_W02, BIOT1_W21	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
WAIns_U1	wybrać odpowiednią metodę analityczną w zależności od rodzaju próbki oraz wyznaczanych parametrów	BIOT1_U10	RR
WAIns_U2	przygotować próbkę do analizy, sporządzając odpowiednie bufony oraz pozostałe odczynniki	BIOT1_U10	RR
WAIns_U3	posługiwać się aparaturą w celu dokonania odpowiedniej analizy, dbając o jej optymalne wykorzystanie i prawidłową pracę	BIOT1_U10	RR
WAIns_U4	korzystać ze specjalistycznej terminologii do opisu zjawisk związanych z poznanymi metodami analitycznymi	BIOT1_U10, BIOT1_U16	RR
WAIns_U5	opracować oraz interpretować wyniki przeprowadzonych analiz	BIOT1_U07, BIOT1_U19	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
WAIns_K1	stosowania podstawowych zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium analitycznym	BIOT1_K10	RR
WAIns_K2	do pracy zespołowej przy organizacji i przeprowadzaniu doświadczeń, mając świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	BIOT1_K02	RR

WAIIns_K3	ciągłego kształcenia się w celu poszerzania wiedzy, umiejętności i kompetencji (studia II stopnia, podyplomowe i inne)	BIOT1_K01, BIOT1_K07	RR
-----------	--	-------------------------	----

**Treści nauczania:**

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>30</b>	<b>godz.</b>
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Podstawy spektrofotometrii absorpcyjnej. Analiza antyoksydantów w materiale roślinnym i produktach spożywczych.</p> <p>Wprowadzenie do chromatografii cieczowej. Rozdział barwników owoców pomidora metodami chromatografii cienkowarstwowej oraz cieczowej, kolumnowej chromatografii adsorpcyjnej.</p> <p>Chromatografia gazowa. Optymalizacja procedur rozdziału chromatograficznego mieszaniny związków alkoholi pierwszorzędowych.</p> <p>Metody analityczne w badaniach próbek środowiskowych. Analiza obciążenia ścieku przemysłowego: wyznaczenie chemicznego zapotrzebowania tlenu (ChZT) z wykorzystaniem zautomatyzowanego systemu mineralizacyjno-analitycznego (Hach Lange).</p> <p>Wprowadzenie do metod fluorescencyjnych. Pomiary fluorescencji aminokwasów i analizy fluorescencji wewnętrznej wybranych białek z wykorzystaniem spektrofluorymetru Hitachi 4500.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	WAIIns_W1- W5; WAIIns_U1-U5; WAIIns_K1-K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych/ćwiczeń praktycznych (indywidualne, grupowe) oraz rozwiązanie zadania problemowego, analiza przypadku

**Literatura:**

Podstawowa	<p>A. Cygański. <i>Chemiczne metody analizy ilościowej</i>. Wydawnictwo WNT 2012.</p> <p>W. Szczepaniak. <i>Metody instrumentalne w analizie chemicznej</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008</p> <p>Z. Witkiewicz, J. Hepter. <i>Chromatografia gazowa</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009</p>
Uzupełniająca	<p>St. Przystański. <i>Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki</i>. Wyd. Uniw. Wroc. 2009</p> <p>Z. Józwiak, G. Bartosz. <i>Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami</i>. Wyd. Nauk. PWN Warszawa 2012.</p> <p>Z. Witkiewicz, J. Kałużna-Czaplińska. <i>Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych</i>. PWN 2017</p>

**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	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	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:****Biopreparaty jako możliwość fortyfikowania produktów spożywczych**

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

**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	Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż
Koordinacja przedmiotu	

**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_W07 BIOT1_W08	RT
BP_W2	możliwość wykorzystania biopreparatów w technologii żywności	BIOT1_W16 BIOT1_W18	RT
BP_W3	aspekty prozdrowotne biopreparatów i żywności nimi fortyfikowanej	BIOT1_W25 BIOT1_W18	RT

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

BP_U1	planować i wykonać proste zadania badawcze i projektowe indywidualnie oraz w zespole dotyczące analityki i kontroli jakości biofortyfikowanych produktów	BIOT1_U06	RT
BP_U2	prawidłowo interpretować rezultaty i wyciągać wnioski z samodzielnie lub zespołowo przeprowadzonych eksperymentów lub wyników badań z innych źródeł	BIOT1_U07	RT

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

BP_K1	pracy i współpracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	BIOT1_K02	RT
BP_K2	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianego rolnictwa, przetwórstwa żywności i ochrony środowiska	BIOT1_K06	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	Charakterystyka preparatów z owadów jadalnych Enkapsulacja jako metoda otrzymywania preparatów z udziałem materiałów roślinnych Właściwości prozdrowotne otrzymanych biopreparatów Możliwość wykorzystania owadów jadalnych i preparatów roślinnych 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%
--	---

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	Analiza składu chemicznego preparatów owadów jadalnych dopuszczonych do spożycia w UE ( <i>Tenebrio molitor</i> , <i>Acheta domestica</i> ) Analizy antyoksydantów (polifenoli, antocyjanów) i aktywności przeciwutleniającej (FRAP, FOMO) biopreparatów owocowych z wykorzystaniem metod spektrofotometrycznych.
----------------	--

Analiza właściwości funkcjonalnych (poilifenoli), mechanicznych (objętość, tekstura) i fizykochemicznych (wilgotność, zawartość białka) biofortyfikowanego pieczywa.

Realizowane efekty uczenia się	BP_U1, BP_U2, BP_K1, BP_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdania z poszczególnych ćwiczeń. Udział w ocenie końcowej 50%
<b>Seminarium</b>	<b>0 godz.</b>
Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	

#### Literatura:

Podstawowa	<p>1. L. Mościcki, M. Mikrus, A. Wojtowicz: <i>Technika ekstruzji w przemyśle rolno-spożywczy</i>. PWRiL, 2007</p> <p>2. Grajek W. (red) 2007. <i>Przeciwutleniacze w żywności. Aspekty zdrowotne, technologiczne, molekularne i analityczne</i> PWN,</p> <p>3. FAO. 2021. <i>Looking at edible insects from a food safety perspective. Challenges and opportunities for the sector. Rome.</i>  <a href="https://doi.org/10.4060/cb4094en">https://doi.org/10.4060/cb4094en</a></p>
Uzupełniająca	1. Świderski F. (red.). 2003. <i>Żywność wygodna i żywność funkcjonalna</i> , Wydawnictwo WNT, Warszawa.

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	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	3	godz.		
udział w badaniach	0	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0	ECTS**
praca własna	89	godz.	3,6	ECTS**

**Przedmiot:****Biotechnologia mleczarska**

Wymiar ECTS	5
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	5
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BM_W1	rodzaje, skład i właściwości wybranych czystych kultur mleczarskich oraz podstawy ich prowadzenia, a także ich rolę i znaczenie w biotechnologii mleczarskiej	BIOT1_W12	RT
BM_W2	podstawowe enzymy endogenne mleka i potrafi określić ich rolę technologiczną, ma wiedzę o preparatach enzymatycznych stosowanych w mleczarstwie	BIOT1_W09	RT
BM_W3	teoretyczne podstawy produkcji różnych rodzajów mleka fermentowanego oraz serów podpuszczkowych dojrzewających i twarogowych	BIOT1_W15	RT
BM_W4	podstawowe przemiany biochemiczne zachodzące w składnikach mleka podczas procesów przetwarzania i ich wpływ na jakość produktów	BIOT1_W08	RT
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BM_U1	oznaczyć aktywność zakwasów mleczarskich, wybranych enzymów mleka i preparatów enzymatycznych zgodnie z posiadaną procedurą, zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski lub opisać zasady wykonywanych oznaczeń	BIOT1__U13	RT
BM_U2	wykorzystać odpowiednie czyste kultury mleczarskie i preparaty enzymatyczne w produkcji artykułów mleczarskich i modyfikacji mleka zgodnie z posiadaną specyfikacją	BIOT1__U14	RT
BM_U3	ocenić organoleptycznie i fizykochemicznie różne rodzaje mleka fermentowanego i serów zgodnie z posiadaną procedurą, zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski lub opisać zasady wykonywanych oznaczeń	BIOT1_U09	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BM_K1	pracy w grupie i kierowania małym zespołem	BIOT1_K02	RT
BM_K2	ponoszenia odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania czystych kultur mleczarskich oraz przestrzegania parametrów technologicznych w produkcji mleka fermentowanego i serów	BIOT1_K06	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Charakterystyka składu, właściwości i przydatności technologicznej mleka. Czynniki wpływające na jakość mleka.</p> <p>Rodzaje kultur startowych stosowanych w mleczarstwie. Ziarna kefirowe, skład mikrobiologiczny i charakterystyka. Symbioza mikroflory jogurtowej. Metody produkcji szczepionek mleczarskich. Charakterystyka homo- i hetero fermentacji mlekowej.</p> <p>Mleko fermentowane: Jogurt, kefir, mleko zsiadłe, maślanka - charakterystyka, właściwości odżywcze. Metody produkcji mleka fermentowanego. Wady mleka fermentowanego.</p> <p>Probiotyki i prebiotyki w mleczarstwie. Właściwości funkcjonalne probiotyków i prebiotyków.</p> <p>Enzymy w mleku i technologii mleczarstwa. Wybrane enzymy endogenne mleka i ich funkcje technologiczne. Wybrane enzymy pochodzenia mikrobiologicznego. Enzymy i preparaty enzymatyczne wykorzystywane w mleczarstwie. Podpuszczka i inne preparaty koagulujące.</p> <p>Klasyfikacja serów. Mechanizm krzepnięcia podpuszczkowego. Podstawy produkcji, charakterystyka i wartość odżywcza serów podpuszczkowych dojrzewających</p> <p>Przemiany biochemiczne zachodzące podczas dojrzewania serów. Mechanizmy powstawania oczek. Metody przyspieszania dojrzewania serów. Wady serów.</p> <p>Mechanizm krzepnięcia kwasowego. Rodzaje, charakterystyka, podstawy produkcji serów twarogowych. Wartość odżywcza i wady serów twarogowych.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	BM_W1, BM_W2, BM_W3, BM_W4		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie pisemnej. Na ocenę pozytywną należy udzielić poprawnych odpowiedzi na 51% pytań. Udział w końcowej ocenie przedmiotu 50%.		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Wpływ procesów technologicznych na skład, właściwości i aktywność enzymów rodzimych mleka.</p> <p>Oznaczanie mocy preparatów koagulujących. Modyfikacje enzymatyczne białek mleka.</p> <p>Ocena aktywności zakwasów i składu szczepionek mleczarskich.</p> <p>Produkcja różnych rodzajów mleka fermentowanego.</p> <p>Analiza mleka fermentowanego i serów.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	BM_U1, BM_U2, BM_U3, BM_K1, BM_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Oddanie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń. Test wielokrotnego wyboru. Na ocenę pozytywną należy udzielić poprawnych odpowiedzi na 51% pytań. Udział w końcowej ocenie przedmiotu 50%.		
<b>Seminarium</b>		<b>...</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy		
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mleczarstwo. Red. S. Ziajka. Wydawnictwo UWM Olsztyn 2008.</li> <li>2. Fox.P.F., McSweeney P.L.H., Cogan T.M., Guine T.P. 2004. Cheese. Chemistry Physics and Microbiology. Vol. 1 I 2. Elsevier Academic Press, Amsterdam-Tokyo.</li> <li>3. Puniya A.K. 2016. Fermented Milk and Dairy Products. CRC Press</li> </ol>		
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Molska I.: Mikrobiologia mleczarska. PWRiL, Warszawa 1988.</li> <li>2. Ćwiczenia z analizy mleka i produktów mlecznych. Red. S. Zmarlicki, Warszawa 1981</li> </ol>		

**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**	
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
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		76	godz.	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 w produkcji pasz i żywieniu zwierząt**

Wymiar ECTS	5
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 Katedra Żywności, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BPPZ_W1	procesy biotechnologiczne stosowane w produkcji pasz i dodatków paszowych	BIOT1_W15	RZ
BPPZ_W2	zagadnienia dotyczące stosowania dodatków biotechnologicznych w żywieniu zwierząt	BIOT1_W15	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_W07	RZ
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BPPZ_U1	dobrać 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_U07 BIOT1_U15	RZ
BPPZ_U3	zapropozować metodę produkcji biokomponentów i biopreparatów: chemicznych, enzymatycznych i innych	BIOT1_U06 BIOT1_U09 BIOT1_U20	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BPPZ_K1	postępowania zgodnie z zasadami etyki. Ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w rolnictwie, przetwórstwie żywności i ochronie środowiska	BIOT1_K03 BIOT1_K04 BIOT1_K05	RZ
BPPZ_K2	ciągłego dokształcania i zdobywania wiedzy	BIOT1_K01	RZ
BPPZ_K3	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	BIOT1_K08	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Biotechnologia w żywieniu zwierząt - definicja biotechnologii i obszary wykorzystania. Dodatki paszowe – definicje, prawo paszowe, podział dodatków. Dlaczego stosuje się dodatki paszowe w żywieniu zwierząt. Biotechnologiczne dodatki paszowe stosowane w żywieniu zwierząt (przeżuwaczy, trzody chlewnej, drobiu, koni, owiec, zwierząt towarzyszących, zwierząt laboratoryjnych).

	Procesy biotechnologiczne w produkcji dodatków paszowych i konserwacji pasz GMO - proces uzyskiwania, wykorzystanie. Niekonwencjonalne źródła składników pokarmowych stosowanych w żywieniu.		
Realizowane efekty uczenia się	BPPZ_W1, BPPZ_W2, BPPZ_W3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie – test wyboru; na ocenę pozytywną wymagane jest co najmniej 55% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 60%.		
<b>Ćwiczenia</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Zapoznanie z dodatkami biotechnologicznymi, uzasadnienie ich stosowania Ocena wpływu stosowania biotechnologicznych dodatków paszowych na zwierzęta poprzez wyliczenie strawności składników pokarmowych Ocena wpływu stosowania biotechnologicznych dodatków paszowych na zwierzęta poprzez zbadanie ekspresji genów Opracowywanie warunków produkcji dodatku paszowego na przykładzie drożdży - ćwiczenia laboratoryjne zblokowane Izolacja składników ścian komórkowych drożdży - ćwiczenia laboratoryjne zblokowane Projekt własnego dodatku - prezentacje pracy indywidualnej		
Realizowane efekty uczenia się	BPPZ_W1, BPPZ_U1, BPPZ_U2, BPPZ_U3, BPPZ_K1, BPPZ_K2, BPPZ_K3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Projekt : 1. Ocena niedostateczna (2,0): wystawiana jest wtedy, gdy student uzyska mniej niż 55% obowiązujących efektów kształcenia w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (W, U lub K) 2. Ocena dostateczna (3,0): wystawiana jest wtedy, gdy student uzyska przynajmniej 55% obowiązujących efektów kształcenia w zakresie co najmniej jednej z trzech składowych (W, U lub K) 3. Ocena ponad dostateczna (3,5), dobra (4,0), ponad dobra (4,5) i bardzo dobra (5,0): wystawiana jest na podstawie średniej arytmetycznej z trzech składowych (W, U lub K) efektów kształcenia. Udział oceny z zaliczenia ćwiczeń projektowych w ocenie końcowej wynosi 40%.		
<b>Seminarium</b>		<b>...</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy		
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding (eds R. J. Wallace and A. Chesson), 1995, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, Germany 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) Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Tom 3. Praca zbiorowa pod red. D. Jamroz. PWN 2015		
Uzupełniająca	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. Artykuły naukowe z konkretnego działu podawane przez prowadzącego w trakcie zajęć.		
<b>Struktura efektów uczenia się:</b>			
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	<b>...</b>	<b>ECTS**</b>

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**		
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
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		73	godz.	2,9	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:****Fizjologia stresu roślin**

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Fizjologia roślin z elementami anatomii i morfologii

**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
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
FS_W1	mechanizmy oddziaływania czynników abiotycznych środowiska na organizmy roślinne	BIOT1_W01 BIOT1_W10	RR
FS_W2	mechanizmy oddziaływania czynników biotycznych środowiska na organizmy roślinne	BIOT 1_W01 BIOT 1_W10	RR
FS_W3	całościowo powiązania organizmów roślinnych i środowiska	BIOT 1_W01 BIOT 1_W10	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
FS_U1	posługiwać się technikami z zakresu fizjologii stresu	BIOT 1_U01, BIOT 1_U02, BIOT 1_U05, BIOT 1_U07	RR
FS_U2	analizować teksty naukowe z zakresu fizjologii stresu	BIOT 1_U07	RR
FS_U3	interpretować rezultaty pomiarów	BIOT 1_U07	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
FS_K1	współpracy w ramach małego zespołu	BIOT1_K02	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>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.</p> <p>Stres oksydacyjny: mechanizmy powstawania wolnych rodników i metaboliczne skutki ich oddziaływania, działanie przeciwutleniaczy niskocząsteczkowych i enzymatycznych w komórkach roślinnych. Stres świetlny: mechanizm, ekologiczne znaczenie.</p> <p>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.</p>
Realizowane efekty uczenia się	FS_W1, FS_W2, FS_W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian wiedzy (60% udziału w ocenie końcowej)

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Badanie wpływu chłodu na wydajność fotochemiczną PSII gatunków ciepłolubnych roślin, fotoinhibicja aparatu fotosyntetycznego. Wyznaczanie parametrów fizjologicznych suszy glebowej. Histochemiczne oznaczanie poziomu nadtlenu wodoru oraz aktywności enzymów antyoksydacyjnych w tkankach roślin poddanych stresom abiotycznym. Infekowanie roślin w warunkach laboratoryjnych, oznaczanie dynamiki zmian zawartości związków fenolowych w tkance porażonej i kontrolnej.		
Realizowane efekty uczenia się	FS_U01, FS_U02, FS_U03, FS_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawozdania (opracowania) z ćwiczeń (40%)		

**Literatura:**

Podstawowa	J. Kopcewicz, S. Lewak: <i>Fizjologia roślin</i> , PWN Warszawa, 2019 i nowsze G. Bartosz: <i>Druga twarz tlenu</i> , PWN Warszawa, 2008.		
Uzupełniająca	R. Wilkinson: <i>Plant-Environment interactions</i> , NY, Basel, Hong Kong, 1994. Z. Strack, D. Chołuj, B. Niemyska: <i>Fizjologiczne reakcje roślin na niekorzystne czynniki środowiska</i> , SGGW, 1993.		

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	5,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	0,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	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	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		0	godz.	0,0	ECTS**
praca własna		89	godz.	3,6	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	5
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 Katedra Fizjologii i Endokrynologii Zwierząt
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
FS_W1	podstawową wiedzę z zakresu biofizyki i biochemii oraz procesów biochemicznych, metabolicznych i fizjologicznych zachodzących w komórkach i tkankach roślin i zwierząt oraz w drobnoustrojach	BIOT1_W02	RZ
FS_W2	wiedzę z zakresu funkcjonowania organizmów prokariotycznych i eukariotycznych oraz wzajemnych relacji pomiędzy organizmami żywymi w środowisku	BIOT1_W010	RZ
FS_W3	podstawowe techniki eksperymentalnej i laboratoryjnej biologii molekularnej i metody wykorzystania materiału biologicznego w biotechnologii	BIOT1_W14	RZ
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
FS_U1	wyszukiwać, zrozumieć, przeanalizować i wykorzystać informacji z różnych źródeł dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień z zakresu agrobiotechnologii i biotechnologii przemysłowej	BIOT1_U01	RZ
FS_U2	zidentyfikować narządy, tkanki i komórki organizmów roślinnych i zwierzęcych, ocenić ich budowę morfologiczną i histomorfologiczną. Dokonuje pomiarów parametrów procesów fizjologicznych i biochemicznych organizmów roślinnych i zwierzęcych oraz drobnoustrojów	BIOT1_U05	RZ
FS_U3	przygotować i wygłosić referat na temat zagadnień biotechnologicznych oraz dziedzin pokrewnych oraz wziąć udział w dyskusji korzystając z wiedzy własnej oraz informacji z innych źródeł	BIOT1_U17	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
FS_K1	pracować i współpracować w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	BIOT1_K02	RZ
FS_K2	uznania społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w rolnictwie, przetwórstwie żywności i ochronie środowiska	BIOT1_K05	RZ

FS_K3	uznania ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianego rolnictwa, przetwórstwa żywności i ochrony środowiska	BIOT1_K06	RZ
-------	--	-----------	----

### Treści nauczania:

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
----------------	--	-----------	--------------

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	zaliczenie pisemne (70% udziału w ocenie końcowej)
--	--

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
--------------------------------	--	-----------	--------------

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-U3, FS_K1-K3
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie pisemne (30% udziału w ocenie końcowej)
--	--

<b>Seminarium</b>		<b>...</b>	<b>godz.</b>
-------------------	--	------------	--------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
--------------------------------	-------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
--	-------------

### Literatura:

Podstawowa	McGraw-Hill, <i>The stress of the life</i> , New York (1956)
------------	--

Uzupełniająca	<i>Fizjologia zwierząt</i> red. Krzymowski, PWRiL, Warszawa, 2007
---------------	---

### Struktura efektów uczenia się:

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

### Struktura aktywności studenta:

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

ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	15	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	75	godz.	3,0	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:****Fizykochemia biopolimerów**

Wymiar ECTS	5
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	5
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

FizBio_W1	podstawowe zagadnienia z zakresu klasycznej chemii fizycznej. Zna i rozumie pojęcia takie jak faza, składnik, układ wielofazowy, roztwór, emulsja, piana, powierzchnia międzyfazowa, ciepło przemiany fazowej, prężność pary nasyconej, temperatura wrzenia. Zna zjawiska koligatywne.	BIOT1_W01, BIOT1_W07, BIOT1_W018, BIOT1_W024	RR, RT
FizBio_W2	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_W07, BIOT1_W018, BIOT1_W024	RR, RT
FizBio_W3	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_W07, BIOT1_W018, BIOT1_W024	RR, RT

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

FizBio_U1	przeprowadzić doświadczenie i wyznaczyć na podstawie jego wyników podstawowe wielkości fizykochemiczne roztworów biopolimerów.	BIOT1_U01, BIOT1_U04, BIOT1_U07, BIOT1_U09, BIOT1_U20	RR, RT
FizBio_U2	wykorzystać dane literaturowe do interpretacji wyników własnych doświadczeń.	BIOT1_U01, BIOT1_U04, BIOT1_U07, BIOT1_U09, BIOT1_U20	RR, RT
FizBio_U3	przygotować dokumentację (sprawozdanie) wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego i projektu	BIOT1_U01, BIOT1_U04, BIOT1_U07, BIOT1_U09, BIOT1_U20	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_K02, BIOT1_K03	RR, RT
-----------	--	-------------------------	--------

### Treści nauczania:

<b>Wykłady</b>	<b>30</b>	<b>godz.</b>
----------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Podstawy klasycznej chemii fizycznej. Pojęcie fazy, składnika. Rodzaje układów fazowych i pojęcie równowagi termodynamicznej. Właściwości roztworów: prężność pary nasyconej, temperatura wrzenia. Zjawiska koligatywne.</p> <p>Podstawowe informacje o biopolimerach. Biopolimery w przemyśle spożywczym i biotechnologii: hydrokoloidy, białka, hydrolizaty białkowe, kompleksy polisacharydowo-białkowe. Rodzaje oddziaływań pomiędzy biopolimerami. Rozpuszczalność makrocząstek. Pojęcie średnich mas cząsteczkowych biopolimerów, rozkłady mas cząsteczkowych, polidispersyjność.</p> <p>Podstawowe pojęcia z termodynamiki roztworów substancji o małej masie cząsteczkowej i makrocząstek. Rodzaje roztworów, termodynamika mieszania, równowagi fazowe. Termodynamika roztworów wieloskładnikowych zawierających biopolimery. Zastosowanie pojęcia roztworu do szczególnie dużych cząsteczek.</p> <p>Konfiguracja i konformacja cząsteczek łańcuchowych. Oddziaływania bliskiego i dalekiego zasięgu. Przemiana helisa-kłębek w roztworach biopolimerów. Zjawisko żelowania.</p> <p>Równowagowe właściwości roztworów rozcieńczonych. Właściwości zależne od stężenia biopolimerów. Ebulioskopia, krioskopia i ciśnienie osmotyczne.</p> <p>Napięcie powierzchniowe i międzyfazowe. Metody pomiaru napięcia powierzchniowego. Powierzchnia międzyfazowa. Metody stabilizacji powierzchni międzyfazowej. Zastosowanie biopolimerów jako substancji powierzchniowo czynnych.</p> <p>Właściwości cierne biopolimerów w roztworach. Lepkość roztworów. Związek lepkości granicznej z innymi właściwościami roztworów.</p>
----------------	---

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

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15</b>	<b>godz.</b>
--------------------------------	-----------	--------------

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

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

<b>Seminarium</b>	<b>...</b>	<b>godz.</b>
-------------------	------------	--------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Lesław Huppenthal, Polymer Solutions, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, 2016</i> <i>C. E. Stauffer, Emulgatory, PWN, Warszawa 2001</i>
Uzupełniająca	<i>H. Morawetz, Fizykochemia roztworów makrocząsteczek, PWN, Warszawa, 1970,</i> <i>L. Sobczyk, A. Kisza, K. Gatner, A. Koll, Eksperymentalna chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1982</i>

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2,0	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	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	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0,0	ECTS**
praca własna	75	godz.	3,0	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:****Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska**

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu: Mikrobiologia

**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
Koordinator przedmiotu	Katedra Mikrobiologii i Biomonitoringu

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
MBwOŚ_W1	podstawową problematykę związaną z drobnoustrojami wykorzystywanymi w biotechnologii środowiskowej	BIOT1_W02, BIOT1_W03	RR
MBwOŚ_W2	współczesne tendencje w biotechnologii środowiskowej	BIOT1_W06	RR
MBwOŚ_W3	podstawowe parametry biotechnologiczne prawidłowo prowadzonego procesu biologicznego oczyszczania ścieków	BIOT1_W16, BIOT1_W19, BIOT1_W20	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MBwOŚ_U1	praktycznie wykorzystywać popularne metody biotechnologiczne stosowane w laboratoriach kontrolno – pomiarowych	BIOT1_U01	RR
MBwOŚ_U2	ocenić zagrożenia i korzyści wynikające z zastosowania biotechnologicznych procesów w różnych obszarach działalności gospodarczej człowieka	BIOT1_U06	RR
MBwOŚ_U3	zinterpretować efektywność procesu biologicznego oczyszczania w oparciu o analizę mikroskopową osadu czynnego, z uwzględnieniem jego morfologii i biocenozy	BIOT1_U07	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
MBwOŚ_K1	tworzenia programów obejmujących ochronę środowiska przed szkodliwym oddziaływaniem różnych czynników zewnętrznych	BIOT1_K02	RR
MBwOŚ_K2	kontrolowania jakości biologicznie oczyszczonych ścieków trafiających do odbiorników wodnych	BIOT1_K05	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Wprowadzenie do biotechnologii środowiskowej - podstawowe pojęcia</p> <p>Współczesne tendencje w biotechnologii środowiskowej</p> <p>Biologiczna degradacja materii organicznej</p> <p>Wykorzystanie biopreparatów w ochronie środowiska</p> <p>Biopaliwa jako odnawialne źródło energii</p> <p>Produkcja i zagospodarowywanie biogazu</p> <p>Znaczenie bioindykacji w ochronie środowiska</p>

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	<p>BHP na zajęciach z biotechnologii środowiska. Podstawowa aparatura stosowana w badaniach biotechnologicznych</p> <p>Podstawowe metody stosowane w badaniach biotechnologicznych</p> <p>Liczenie drobnoustrojów w komorach</p> <p>Morfologia kłaczków osadu czynnego jako wskaźnik jego pracy</p> <p>Organizmy występujące w osadzie czynnym – bakterie właściwe</p> <p>Organizmy nitkowate występujące w osadzie czynnym – osad spęczniały</p> <p>Identyfikacja mikroorganizmów nitkowatych</p> <p>Barwienie polifosforanów w komórkach bakterii osadu czynnego</p> <p>Pierwotniaki występujące w osadzie czynnym - cz.1</p> <p>Pierwotniaki występujące w osadzie czynnym - cz.2</p> <p>Zwierzęta tkankowe występujące w osadzie czynnym</p> <p>Pokarmowe zależności organizmów występujących w osadzie czynnym - wyznaczenie grup dominujących</p> <p>Znaczenie wskaźnikowe organizmów występujących w osadzie czynnym</p> <p>Obserwacje makro- i mikroskopowe osadu czynnego</p> <p>Sporządzanie karty biologicznej oceny osadu czynnego - zaliczenie ćwiczeń</p>
----------------	---

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%)

**Literatura:**

Podstawowa	<p>Kłimiuk E., Łebkowska M.: <i>Biotechnologia w ochronie środowiska</i>. PWN, Warszawa</p> <p>Fiałkowska E., Fyda J., Pajdak – Stós A., Wiąckowski K. <i>Osad czynny biologia i analiza mikroskopowa</i>. Oficyna wydawnicza Impuls, Kraków</p> <p>Bazeli M. <i>Mikroorganizmy osadu czynnego. Klucz</i>. Gdańska Fundacja Wody, Gdańsk</p>
Uzupełniająca	<p>Zamorska J., Papciak D.: <i>Wybrane zagadnienia biotechnologii środowiskowej</i>. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów</p> <p>Miksch K.: <i>Biotechnologia środowiska</i>. Biblioteka Fundacji Ekologicznej, Katowice</p> <p>Buraczewski G. <i>Biotechnologia osadu czynnego</i>. PWN, Warszawa</p>

**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		52	godz.	2,1	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	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	0	godz.	0,0	ECTS**
praca własna	73	godz.	2,9	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:****Ochrona środowiska**

Wymiar ECTS	5
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 Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
OchrSrod_W1	Podstawowe pojęcia związane z ochroną środowiska	BIOT1_W01	RR
OchrSrod_W2	Najważniejsze akty prawne z zakresu ochrony środowiska	BIOT1_W06	RR
OchrSrod_W3	Zagrożenia dla środowiska wynikające z działalności gospodarczej i bytowej człowieka oraz procesy przeciwdziałające zanieczyszczeniu środowiska / służące poprawie stanu elementów środowiska	BIOT1_W19	RR
OchrSrod_W4	Podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym	BIOT1_W26	RR
OchrSrod_W5	Wybrane metody analizy instrumentalnej stosowane w ochronie środowiska	BIOT1_W21	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
OchrŚrod_U1	Wykonać analizy przedstawione na zajęciach laboratoryjnych	BIOT1_U06	RR
OchrŚrod_U2	Zinterpretować wyniki analiz laboratoryjnych i ocenić stan elementów środowiska	BIOT1_U07	RR
OchrŚrod_U3	Gospodarować w sposób jak najmniej obciążający środowisko	BIOT1_U09	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
OchrŚrod_K1	Pracy w zespole (dokonywania rozdziału zadań lub spełniania wyznaczonych funkcji)	BIOT1_K02	RR
OchrŚrod_K2	Podjęmowania działań służących ochronie środowiska	BIOT1_K06	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>30 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Wprowadzenie do ochrony środowiska – aspekty historyczne, podstawowe definicje.</p> <p>Podstawowe akty prawne z zakresu ochrony środowiska – akty prawne obowiązujące w Polsce, porównanie dokumentów obowiązujących w wybranych państwach.</p> <p>Zanieczyszczenie powietrza – charakterystyka atmosfery, źródła i rodzaje zanieczyszczeń powietrza, skutki zanieczyszczeń powietrza (smog, niszczenie warstwy ozonowej, efekt cieplarniany), przeciwdziałanie tym zanieczyszczeniom.</p> <p>Zanieczyszczenie wód – zasoby wodne Polski i ich stan, źródła i rodzaje zanieczyszczeń wody, przeciwdziałanie tym zanieczyszczeniom, charakterystyka procesów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.</p> <p>Hałas i wibracje – źródła, skutki oddziaływania oraz przeciwdziałanie hałasowi i wibracjom.</p>

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 krajobrazu) – źródła, skutki oddziaływania oraz przeciwdziałanie tym zanieczyszczeniom.  
 Gospodarka odpadami - przepisy prawne dotyczące odpadów, procesy przetwarzania odpadów (odzysk i unieszkodliwianie).

Realizowane efekty uczenia się	<i>OchrŚrod_W1, OchrŚrod_W2, OchrŚrod_W3</i>
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie pisemne (pytania otwarte). Udział w ocenie końcowej: 60%.</i>
--	---

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>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.</p> <p>Oznaczenie chemicznego zapotrzebowania na tlen wody metodą redoksymetryczną.</p> <p>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.</p> <p>Poznanie procesu oczyszczania ścieków na przykładzie Oczyszczalni Ścieków „Płaszów” zarządzanej przez MPWiK S.A. w Krakowie; oznaczanie zawartości fosforu w wodzie/ściekach.</p> <p>Oznaczenie zawartości azotu azotanowego(V) w warzywach metodą kolorymetryczną.</p> <p>Oznaczenie zawartości dostępnych form metali ciężkich w glebach i odpadowych materiałach organicznych.</p> <p>Oznaczenie zasolenia gleby i materiałów organicznych metodą konduktometryczną.</p> <p>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.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>OchrŚrod_W4, OchrŚrod_W5, OchrŚrod_U1, OchrŚrod_U2, OchrŚrod_U3, OchrŚrod_K1, OchrŚrod_K2</i>
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>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%.</i>
--	--

<b>Seminarium</b>	<b>... godz.</b>
-------------------	------------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

**Literatura:**

Podstawowa	<p><i>Aktualne akty prawa polskiego oraz organów Unii Europejskiej dotyczące ochrony środowiska.</i></p> <p><i>VanLoon G.W., Duffy S.J. 2008. Chemia środowiska. PWN, Warszawa.</i></p> <p><i>Rosik-Dulewska Cz. 2019. Podstawy gospodarki odpadami. PWN, Warszawa.</i></p> <p><i>Aktualny rocznik statystyczny z zakresu ochrony środowiska opublikowany przez Główny Urząd Statystyczny (GUS, Warszawa).</i></p>
------------	--



Uzupełniająca

Dane statystyczne z zakresu ochrony środowiska publikowane na stronie internetowej Europejskiego Urzędu Statystycznego.

**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		52	godz.	2,1	ECTS**
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	5	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.	0,0	ECTS**
praca własna		73	godz.	2,9	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:****Wybrane zagadnienia wymiany masy w układach biologicznych**

Wymiar ECTS	5
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 Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

WMAS_W1	pojęcie dyfuzji, umie odróżnić dyfuzję od konwekcji	BIOT1_W16, BIOT1_W15	RT, RR
WMAS_W2	zjawiska transportu masy zachodzące w obrębie komórki	BIOT1_W16, BIOT1_W15	RT, RR
WMAS_W3	zjawiska transportu masy z aspektami biochemicznymi	BIOT1_W16, BIOT1_W15	RT, RR
WMAS_W4	zagadnienia wieloskładnikowego i wielofazowego ruchu masy w organizmach żywych	BIOT1_W16, BIOT1_W15	RT, RR

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

WMAS_U1	znaleźć w bazach danych i w literaturze wartości współczynników dyfuzji oraz oszacować ich wartości na podstawie metod addytywnych	BIOT1_U03, BIOT1_U04, BIOT1_U06, BIOT1_U12, BIOT1_U14	RT, RR
WMAS_U2	wyznaczyć współczynniki dyfuzji w układach ciecz-ciecz, gaz-ciecz, ciało stałe-płyn	BIOT1_U03, BIOT1_U04, BIOT1_U06, BIOT1_U12, BIOT1_U14	RT, RR
WMAS_U3	zastosować w praktyce liczby kryterialne używane do opisu zjawisk wymiany masy	BIOT1_U03, BIOT1_U04, BIOT1_U06, BIOT1_U12, BIOT1_U14	RT, RR
WMAS_U4	zaplanować doświadczenia umożliwiające wyznaczenie odpowiednich współczynników wnikania masy w układach biologicznych	BIOT1_U03, BIOT1_U04, BIOT1_U06, BIOT1_U12, BIOT1_U14	RT, RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

WMAS_K1	pracy w małym zespole	BIOT1_K02	RT, RR
WMAS_K2	przygotowania krótkiego raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych	BIOT1_K06	RT, RR

### Treści nauczania:

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
----------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Pojęcie dyfuzji i prawa rządzące dyfuzją</p> <p>Ruch masy przez wnikanie – opory dyfuzyjne zewnętrzne i wewnętrzne, efektywny współczynnik dyfuzji dla układu wielozwiązkowego</p> <p>Zjawisko adsorpcji i absorpcji w układach biologicznych i materiałach porowatych</p> <p>Ruch masy przez membrany</p> <p>Transport masy a oddychanie – krew i zjawiska transportu w tkankach</p> <p>Transport masy a oddychanie – krew i zjawiska transportu w tkankach</p> <p>Transport leków w organizmach żywych</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	WMAS_W1-W4
--------------------------------	------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test wielokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)
--	---

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>30 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>Wyznaczanie współczynnika dyfuzji makrocząstek metodami rozpraszania światła - dyfuzja translacyjna i rotacyjna, pomiar współczynników dyfuzji dla białek i polisacharydów w roztworach</p> <p>Zjawiska dyfuzyjne w cieczach i gazach – pomiary dyfuzji w gazach z wykorzystaniem metody rurowej, optyczny pomiar dyfuzji w układzie ciecz-ciecz</p> <p>Zjawiska dyfuzyjne w żelach – pomiary propagacji barwników w żelach karagenowych, określenie współczynników dyfuzji dla związków małocząsteczkowych w żelach w aspekcie immobilizacji mikroorganizmów (transport substratów i metabolitów).</p> <p>Badanie dyfuzji związków małocząsteczkowych przez membrany – zjawiska osmotyczne, osmometria i drugi współczynnik wirialu.</p> <p>Wnikanie masy w układach modelowych – absorpcja gazów w cieczach na przykładzie układu woda-dwutlenek węgla, pomiar i określenie współczynnika wnikania masy.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	WMAS_U1-U4, WMAS_K1-K2
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdania z ćwiczeń (30%)
--	------------------------------

<b>Seminarium</b>	<b>... godz.</b>
-------------------	------------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
--------------------------------	-------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
--	-------------

### Literatura:

Podstawowa	<p>S. Ledakowicz, <i>Inżynieria biochemiczna</i>, WNT, Warszawa, 2018;</p> <p>A. K. Datta, <i>Heat and Mass Transfer: A Biological Context, Second Edition</i>, CRC Press 2017;</p> <p>A. K. Datta, <i>Biological and Bioenvironmental Heat and Mass Transfer</i>, Bosa Roca, 2002</p>
------------	--

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	2,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2,5	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		49	godz.	2,0	ECTS**
w tym:	wyklady	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		76	godz.	3,0	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:****Immunologiczne i biotechnologiczne aspekty alergologii i wakcynologii**

Wymiar ECTS	2
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	6
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 Żywności
Koordynator 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_W14	PB
IBAAiW_W2	zasadę działania szczepionek, testów diagnostycznych w alergologii i laboratoryjnych metod wykrywania alergenów	BIOT1_W21	PB
IBAAiW_W3	osiągnięcia biotechnologii w wakcynologii i alergologii i ich wagę w życiu społecznym	BIOT1_W25	PB

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

--	--	--	--

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

IBAAiW_K1	formułowania opartych na wiedzy naukowej opinii na temat metod diagnostycznych, działania szczepionek i zwalczania epidemologii.	BIOT1_K09	PB
IBAAiW_K2	dokształcania i doskonalenia z zakresie biotechnologii, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień dotyczących diagnostyki, alergennych składników żywności i szczepionek dla ludzi i zwierząt	BIOT1_K07	PB

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
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.	
	Diagnostyka i immunoterapia w alergologii, alergeny w żywności i ich wykrywanie	
	Choroby zakaźne ludzi i zwierząt, podstawy epidemiologii, rola szczepień ochronnych	
	Biologiczne podstawy i praktyka wakcynologii (na przykładzie szczepionek na czarną ospę, grype, polio i COVID-19)	
Realizowane efekty uczenia się	IBAAiW_W1, IBAAiW_W2, IBAAiW_W3, IBAAiW_K1, IBAAiW_K2	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test wielokrotnego wyboru; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania.
--	--

#### Literatura:

Podstawowa	<p>Roitt, Brostoff. <i>Male. Immunologia</i>. Wydawnictwo Lekarskie PZWL.</p> <p><i>Alergologia - kompendium. Praca zbiorowa pod red. R. Pawliczaka. Termedia Wydawnictwa Medyczne, Poznań.</i></p> <p>Kucharski Adam. <i>Prawa epidemii. Skąd się epidemie biorą i czemu wygasają?</i> Wydawnictwo Mamania, Grupa Wydawnicza Relacja sp. z o.o., Warszawa</p>
Uzupełniająca	<p>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</p>

#### 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	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	2,0 ECTS**

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		2	godz.	0,1	ECTS**
w tym:	wykłady	0	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	0	godz.		
	konsultacje	1	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		15	godz.	0,6	ECTS**
praca własna		33	godz.	1,3	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:****Ksenobiotyki**

Wymiar ECTS	2
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	6
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Żywnienia, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
KSE_W1	wiedzę z zakresu zjawisk, procesów biofizycznych i fizjologicznych zachodzących w organizmach ludzkich i zwierzęcych pod wpływem obecnych w środowisku ksenobiotyków	BIOT1_W02	RZ
KSE_W2	wiedzę z zakresu funkcjonowania organizmów oraz wzajemnych relacji pomiędzy organizmami żywymi w środowisku	BIOT1_W10	RZ
KSE_W3	o roli i znaczeniu działalności człowieka dla środowiska przyrodniczego. Wykazuje znajomość analizy i diagnostyki biotechnologii ochrony środowiska	BIOT1_W19	RZ
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
KSE_U1	wyszukiwać, zrozumieć, analizować i wykorzystać informacje z różnych źródeł dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień z zakresu wiedzy o ksenobiotykach obecnych w środowisku	BIOT1_U01	RZ
KSE_U2	korzystać z narzędzi internetowych, w tym baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych w zakresie potrzebnym do pozyskiwania informacji dotyczących ksenobiotyków obecnych w środowisku	BIOT1_U03	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
KSE_K1	uczenia się przez całe życie	BIOT1_K01	RZ
KSE_K2	samodzielnej analizy ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianego rolnictwa, przetwórstwa żywności i ochrony środowiska	BIOT1_K06	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
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_K1; KSE_K2		
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		
<b>Literatura:</b>			
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	2,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		18	godz.	0,7	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria		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		32	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:****Komórki macierzyste**

Wymiar ECTS	2
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	6
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
KOM_W1	podstawowe zagadnienia dotyczące z zakresu procesów biochemicznych, metabolicznych i fizjologicznych zachodzących w komórkach macierzystych	BIOT1_W02	RZ
KOM_W2	podstawowe zagadnienia dotyczące struktury i funkcji komórki macierzystej	BIOT1_W03	RZ
KOM_W3	ogólne zagadnienia z zakresu funkcjonowania komórek macierzystych w organizmie	BIOT1_W10	RZ
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
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_U03	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
KOM_K1	uczenia się przez całe życie	BIOT1_K01	RZ
KOM_K2	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_K05	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Cechy oraz typy komórek macierzystych, definicje i klasyfikacje, historia badań Główne szlaki sygnalizacyjne odpowiedzialne za potencjał proliferacji i różnicowania komórek macierzystych, teorie starzenia a komórki macierzyste Embrionalne komórki macierzyste oraz etyczno-prawne aspekty ich wykorzystania Dorośle 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 Zaliczenie		
Realizowane efekty uczenia się	KOM_W1; KOM_W2; KOM_W3; KOM_U1; KOM_U2; KOM_K1; KOM_K2		
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		
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	<i>Komórki macierzyste, Jonathan Slack, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2017</i> <i>Hematopoetyczne komórki macierzyste – pytania i odpowiedzi, Rainer Haas, Ralf Kronenwett, Medpharm Polska 2009</i>		
Uzupełniająca	<i>Komórki macierzyste; C.T. Scott; C.K.A; Warszawa 2007; Oryginalny tytuł Stem Cell Now</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	2,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	18	godz.	0,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria		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	32	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:****Zasady postępowania ze zwierzętami doświadczalnymi**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający – fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	znajomość podstaw biologii 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 Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Rozrodu, Anatomii i Genomiki Zwierząt
Koordinator przedmiotu	

**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, wymienia i charakteryzuje czynniki wpływające na parametry środowiska hodowlanego warunkujące dobrostan zwierząt laboratoryjnych	BIOT1_W03 BIOT1_W04 BIOT1_W13	RZ
ZPZD_W2	zachowania zwierząt laboratoryjnych, zasady właściwego obchodzenia się z nimi oraz utrzymania ich dobrostanu	BIOT1_W04 BIOT1_W13	RZ
ZPZD_W3	budowę, funkcje, rozwój, metabolizm, embriologię i rozmnażanie organizmów roślinnych i zwierzęcych	BIOT1_W04	RZ
ZPZD_W4	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zwierzętarni oraz w laboratorium z materiałem odzwierzęcym	BIOT1_W10 BIOT1_W26	RZ
ZPZD_W5	problemy etyczne pojawiające się w trakcie prowadzenia doświadczeń na zwierzętach	BIOT1_W04 BIOT1_W13	RZ
ZPZD_W6	metody i procedury stosowane w pracy na zwierzętach wykorzystywanych w procedurach laboratoryjnych	BIOT1_W14	RZ
ZPZD_W7	metody analgezji i anestezji stosowane w trakcie prowadzenia doświadczeń na zwierzętach	BIOT1_W10 BIOT1_W26	RZ

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

ZPZD_U1	ocenić dobrostan zwierząt laboratoryjnych	BIOT1_U05 BIOT1_U06	RZ
ZPZD_U2	zinterpretować podstawowe prawodawstwo dotyczące postępowania ze zwierzętami doświadczalnymi	BIOT1_U01	RZ
ZPZD_U3	właściwie obchodzić się ze zwierzętami (maksymalnie eliminując u nich stres i ból)	BIOT1_U05 BIOT1_U06	RZ
ZPZD_U4	dobrać wielkość klatki, paszę i wzbogacenia dla gryzoni laboratoryjnych	BIOT1_U09	RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

ZPZD_K1	wzięcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz oceny potencjalnych zagrożeń	BIOT1_K02 BIOT1_K10	RZ
ZPZD_K2	wzięcia odpowiedzialności za dobrostan zwierząt i za wywołanie dyskomfortu lub uśmiercenie ich wyłącznie w okolicznościach w pełni to usprawiedliwiających	BIOT1_K02 BIOT1_K03	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>14 godz.</b>
Tematyka zajęć	Podstawy anatomii i fizjologii zwierząt przeznaczonych do wykorzystania lub wykorzystywanych w procedurach, w szczególności myszy domowej, szczura wędrownego, świnki morskiej, 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 europejskiego.	
	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	
Realizowane efekty uczenia się	ZPZD_W1, ZPZD_W2, ZPZD_W3, ZPZD_W4, ZPZD_W5, ZPZD_W6, ZPZD_W7	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie – test wyboru. Aby uzyskać pozytywną ocenę student musi poprawnie odpowiedzieć przynajmniej na 60% pytań; Udział w ocenie końcowej wynosi 50%.	
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>16 godz.</b>
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.	
	Hodowla zwierząt przeznaczonych do wykorzystania lub wykorzystywanych w procedurach z uwzględnieniem biologii gatunku oraz genetyki. Normy utrzymania tych zwierząt (środowisko, klatki, pasze) i wzbogacenie ich środowiska. Codzienna opieka nad zwierzętami	
	Metody i procedury obchodzenia się ze zwierzętami hodowlami - ćwiczenia terenowe	
Realizowane efekty uczenia się	ZPZD_U1, ZPZD_U2, ZPZD_U3, ZPZD_U4, ZPZD_K1, ZPZD_K2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	indywidualne sprawozdania z ćwiczeń; przygotowanie poprawnie wypełnionego wniosku o udzielenie zgody na przeprowadzenie doświadczenia na zwierzętach. Udział w ocenie końcowej wynosi 50%.	
<b>Seminarium</b>		<b>... godz.</b>
Tematyka zajęć		
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy	

**Literatura:**

Podstawowa	<p>Ustawa z dnia 15 stycznia 2015 r. o ochronie zwierząt wykorzystywanych do celów naukowych lub edukacyjnych (Dz. U. poz. 266)</p> <p>Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 5 maja 2015 r. w sprawie szkoleń, praktyk i staży dla osób wykonujących czynności związane z wykorzystywaniem zwierząt do celów naukowych lub edukacyjnych</p>
Uzupełniająca	<p>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</p> <p>Hans J Hedrich, Gillian Bullock, The Laboratory Mouse, Elsevier Ltd, 2012</p> <p>John J. Bogdanske, Scott Hubbard-Van Stelle, Margaret Rankin Riley, Beth M. Schiffman, Laboratory Mouse and Laboratory Rat Procedural Techniques, CRC Press, 2010</p>

**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	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	14	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	16	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:****Azot w roślinie i w środowisku**

Wymiar ECTS	5
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Fizjologia roślin z elementami anatomii i morfologii

**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_W02	RR
Azot_W2	wzajemne relacje między organizmami żywymi w środowisku i ich wpływ na parametry jakościowe plonu	BIOT1_W10	RR
Azot_W3	rolę bioróżnorodności w poprawie jakości życia człowieka, opisuje wpływ działalności rolniczej na kształtowanie środowiska naturalnego	BIOT1_W20	RR

**UMIĘTNOŚCI - 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_U05	RR
Azot_U3	pracować w zespole i indywidualnie, planując i wykonując zadania badawcze	BIOT1_U06	RR
Azot_U4	prawidłowo interpretować wyniki samodzielnie przeprowadzonych eksperymentów	BIOT1_U07	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

Azot_K1	odpowiedzialnej współpracy w ramach małego zespołu	BIOT1_K02	RR
Azot_K2	prezentowania świadomości ryzyka i oceny skutków działalności człowieka w zakresie wpływu na zawartość i przemiany azotu w glebie i roślinach	BIOT1_K06	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Gleba – główne źródło azotu dla roślin. Nawozy azotowe organiczne i mineralne w różnych systemach uprawy roślin. Przemiany azotu w glebie. Inhibitory nityfikacji. Azot, jako pierwiastek wybitnie plonotwórczy wyzwaniem dla biotechnologa. Enzymy roślinne: ureaza i nitrogenaza. Relacje symbiotyczne.	

Tematyka zajęć	<p>Mechanizm i regulacja pobierania formy azotanowej i amonowej azotu przez korzenie oraz alokacja w roślinie (ze szczególnym uwzględnieniem regulacji genetycznej u Arabidopsis). Redukcja azotanów: mechanizm działania i regulacja aktywności reduktazy azotanowej i azotynowej na poziomie transkrypcji i post-translacji. Asymilacja formy amonowej azotu. Koszt energetyczny asymilacji NO<sub>3</sub>- i NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Udział reduktazy azotanowej w badaniach biotechnologicznych.</p> <p>Związki azotowe w komórkach roślinnych. Tlenek azotu – synteza i funkcje w roślinach. Podsumowanie czynników regulujących metabolizm azotu w roślinach ze szczególnym uwzględnieniem światła (powiązanie metabolizmu N i C). Azotany – a bezpieczeństwo żywności.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	Azot_W1, Azot_W2, Azot_W3, Azot_U1, Azot_K2
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na podstawie pisemnego opracowania na zadany temat. Udział w ocenie końcowej: 50%
--	--

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

Tematyka zajęć	<p>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.</p> <p>Badanie aktywności reduktazy azotanowej pod wpływem czynników wewnętrznych i zewnętrznych – analiza cyklu okołodobowego. Wpływ światła i dostępności różnych form azotu na asymilację CO<sub>2</sub> u Arabidopsis thaliana L.</p> <p>Oznaczanie zawartości azotu ogólnego w próbkach glebowych i roślinnych metodą Kjedhala.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	Azot_U1, Azot_U2, Azot_U3, Azot_U4, Azot_K1, Azot_K2
--------------------------------	--

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	Kopcewicz J., Lewak S. <i>Fizjologia roślin</i> , Wyd. PWN, Warszawa, 2012 Artykuły naukowe dostępne on-line w bazach bibliotecznych na temat metabolizmu azotu
Uzupełniająca	Grzebisz W. <i>Nawożenie roślin uprawnych. Tom 1 i 2</i> . PWRiL, Poznań, 2008 Oryginalne prace naukowe dostępne w Katedrze Botaniki, Fizjologii roślin i Ochrony Roślin oraz w Zakładzie Żywności Roslin IBRiB WBiO

**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	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	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:****Biotechnologiczne podstawy produkcji pieczywa**

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	6
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BPPP_W1	podstawowe właściwości ziaren zbóż, ich skład chemiczny oraz ich zanieczyszczenia mikrobiologiczne	BIOT1_W02 BIOT1_W07 BIOT1_W13	RT
BPPP_W2	teoretyczne podstawy produkcji pieczywa w tym pieczywa bezglutenowego, stosowania kultur starterowych oraz dozwolonych substancji dodatkowych	BIOT1_W08 BIOT1_W09 BIOT1_W12 BIOT1_W15	RT
BPPP_W3	przemiany jakim ulegają składniki ziarna zbóż w czasie procesów technologicznych, rolę glutenu w tworzeniu struktury ciasta	BIOT1_W08 BIOT1_W16	RT
BPPP_W4	metody oceny jakości sensorycznej i fizykochemicznej produktów i półproduktów piekarskich	BIOT1_W18	RT
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BPPP_U1	odpowiednio dobrać recepturę w tym dozwolone substancje dodatkowe w celu optymalizacji procesów technologicznych	BIOT1_U06 BIOT1_U09 BIOT1_U14	RT
BPPP_U2	zaplanować i wykonać badania wartości wypiekowej mąki	BIOT1_U06 BIOT1_U07	RT
BPPP_U3	dobrać odpowiedni sposób fermentacji do wytworzenia zakwasów z różnych mąk w tym bezglutenowych, przy użyciu odpowiednich kultur starterowych	BIOT1_U09 BIOT1_U14	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BPPP_K1	pracy i współpracy w zespole badawczym oraz odpowiedzialności za realizowane zadania	BIOT1_K02	RT
BPPP_K2	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	BIOT1_K08	RT
BPPP_K3	odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w przetwórstwie żywności	BIOT1_K05	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka	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



zajęć	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		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>			<b>15 godz.</b>
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-U3, BPPP_K1-K3		
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)		
<b>Seminarium</b>			<b>0 godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny			

#### Literatura:

Podstawowa	Gawęcki J., Obuchowski W. 2016. Produkty zbożowe. Technologia i rola w żywieniu człowieka, Wyd. UP w Poznaniu. Gąsiorowski H. (red.) 2004. Pszenica, chemia i technologia, PWR i L, Poznań 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. 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. 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	0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0	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	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	68	godz.	2,7	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:****Biologia i biotechnologia rozrodu zwierząt**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
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	6
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BBR_W1	najważniejsze odkrycia z zakresu rozwoju badań nad rozrodem i podstawowymi biotechnikami rozrodu zwierząt, rozumie ich znaczenie	BIOT 1_W04	RZ
BBR_W2	funkcje narządów rozrodczych, pojęcia dojrzałości płciowej i hodowlanej samców i samic zwierząt gospodarskich i towarzyszących, mechanizmy endokrynne biorące udział w regulacji ich funkcji rozrodczych	BIOT 1_W03 BIOT 1_W04	RZ
BBR_W3	właściwości nasienia, możliwości pozyskiwania i konserwacji męskich komórek rozrodczych ssaków w aspekcie technik wspomaganego rozrodu i zachowania puli zasobów genetycznych i bioróżnorodności zwierząt	BIOT 1_W03 BIOT 1_W04 BIOT 1_W20	RZ
BBR_W4	pojęcia związane z cyklem rujowy, etapy i mechanizmy rozwoju pęcherzyków jajnikowych, typy owulacji; metody sterowania cyklem rujowym i owulacją, możliwości ich wykorzystania i znaczenie w hodowli zwierząt; zna podstawowe aspekty fizjologii i biotechnik rozrodu psów i kotów	BIOT 1_W03 BIOT 1_W04	RZ
BBR_W5	przebiegu ciąży, rozwoju zarodkowego i płodowego, proces implantacji, funkcje łożysk, przebiegu porodu fizjologicznego u samic zwierząt gospodarskich	BIOT 1_W04	RZ
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BBR_U1	zidentyfikować narządy rozrodcze samców i samic zwierząt gospodarskich, ocenić ich budowę; wymienić zasady oceny przydatności zwierząt do rozrodu.	BIOT1_U05	RZ
BBR_U2	przygotować zaplecze laboratoryjne do pobierania nasienia, ocenić parametry makro- i mikroskopowe nasienia samców zwierząt gospodarskich; obliczyć koncentrację plemników w ejakulacie, przygotować nasienie do konserwacji, inseminacji i/lub transportu	BIOT 1_U05 BIOT 1_U07 BIOT 1_U08	RZ
BBR_U3	wymienić i rozpoznać objawy rujowe samic zwierząt gospodarskich i towarzyszących oraz przygotować zaplecze laboratoryjne do zabiegu inseminacji	BIOT 1_U05 BIOT 1_U07 BIOT 1_U08	RZ
BBR_U4	rozpoznać objawy zbliżającego się porodu u samic zwierząt gospodarskich i zachować się w trakcie jego przebiegu	BIOT1_U05	RZ
BBR_U5	samodzielnie wyszukać literaturę w zakresie możliwości wykorzystania podstawowych technik wspomaganego rozrodu w hodowli zwierząt, przygotować prezentację, wziąć udział w dyskusji	BIOT1_U03	RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

BBR_K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości uczenia się przez całe życie	BIOT 1_K01	RZ
BBR_K2	Potrafi pracować i współpracować w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólne planowane i realizowane zadania.	BIOT1_K02	RZ
BBR_K3	Potrafi prawidłowo określić priorytety służące realizacji określonego celu, ma świadomość konieczności przestrzegania etyki zawodowej.	BIOT1_K03	RZ

**Treści nauczania:**

**Wykłady** **15 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Biologia i biotechnologia rozrodu zwierząt – rozwój badań</p> <p>Mechanizm zstępowana jąder, wnętrstwo; najważniejsze zaburzenia w rozwoju narządów rozrodczych</p> <p>Dojrzałość płciowa i hodowlana samców i samic; Neurohormonalna regulacja funkcji rozrodczych samca</p> <p>Dojrzwanie plemników w najądrzach, właściwości nasienia, możliwości pozyskiwania i konserwacji męskich komórek rozrodczych</p> <p>Dojrzwanie płciowe, cykl rujowy i neurohormonalna regulacja funkcji rozrodczych samic, hormony jajnika w regulacji cyklu rujowego; sezonowość</p> <p>Folikulogeneza, typy i mechanizmy owulacji</p> <p>Kontrola aktywności rozrodczej, sterowanie cyklem rujowym i owulacją u samic zwierząt gospodarskich</p> <p>Wybrane aspekty biologii i biotechnologii rozrodu psów i kotów</p> <p>Rozwój zarodkowy, mechanizmy rozpoznawania ciąży przez matkę, zamieralność zarodków -najważniejsze przyczyny</p> <p>Diapauza embrionalna i jej znaczenie; Implantacja i przebieg ciąży u zwierząt gospodarskich</p> <p>Łożysko i jego funkcje</p> <p>Ciąża pojedyncza i mnoga. Porody</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>BBR_W1-W5, BBR_K2</i>
--------------------------------	--------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Testu jednokrotnego wyboru/półotwarty z treści przekazywanych na wykładach i ćwiczeniach, na ocenę pozytywną wymagane jest udzielenie co najmniej 55% prawidłowych odpowiedzi; udział oceny z testu stanowi 65% oceny końcowej.</i>
--	--

**Ćwiczenia laboratoryjne** **15 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Anatomia funkcjonalna i ocena sekcyjna narządów rozrodczych samców zwierząt gospodarskich; Zachowanie płciowe samca, ocena przydatności do rozrodu, pobieranie i ocena makroskopowa nasienia (ogier/buhaj).</p> <p>Ocena mikroskopowa nasienia: wykonywanie i ocena rozmazów nasienia, obliczanie koncentracji plemników w ejakulacie (ogier/buhaj). <span style="float: right;">Metody</span></p> <p>krótko- i długotrwałej konserwacji nasienia samców zwierząt gospodarskich</p> <p>Anatomia funkcjonalna i ocena przydatności samicy do rozrodu, cykl rujowy, zachowanie płciowe, metody metody oceny faz cyklu rujowego u samic zwierząt gospodarskich (klacz/krowa); Wyznaczanie optymalnego terminu krycia/ inseminacji. Inseminacja samic na przykładzie klaczy i krowy</p> <p>Kliniczne i laboratoryjne metody rozpoznawania ciąży u zwierząt gospodarskich. Przebieg fizjologicznego porodu na przykładzie klaczy i przeżuwaczy.</p>
	<p>Udział technik wspomaganego rozrodu w praktyce hodowlanej i zachowaniu puli zasobów genetycznych zwierząt - perspektywy i zagrożenia, panel dyskusyjny w oparciu o literaturę przedmiotu i przygotowane prezentacje; zaliczenie ćwiczeń</p>

Realizowane efekty uczenia się	<i>BBR_U1-U5, BBR_K1-K3</i>
--------------------------------	-----------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>aktywny udział w dyskusji, prezentacja na wybrany/proponowany temat w oparciu o samodzielnie zebraną literaturę przedmiotu (35%)</i>
--	---

Seminarium		...	godz.
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy		

#### Literatura:

Podstawowa	<p>Krzymowski T. (praca zbiorowa): <i>Biologia rozrodu zwierząt, Tom 1: Fizjologiczna regulacja procesów rozrodczych samicy</i>; Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn, 2007</p> <p>Strzeżek J. (praca zbiorowa), <i>Biologia rozrodu zwierząt: t.2. Biologiczne uwarunkowania wartości rozrodowej samca</i>. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, 2007</p> <p>Bieleński A, Tischner M.: <i>Biotechnologia rozrodu zwierząt udomowionych</i>, Wyd. Drukrol, 1997</p>
Uzupełniająca	<p>Krzymowski T. (praca zbiorowa): <i>Fizjologia zwierząt</i>; PWRiL, Warszawa, 1995</p> <p>Wierzbowski S. (praca zbiorowa). <i>Andrologia</i>, Wydawnictwo Platan, Kraków, 1996; 1999;</p> <p>Młodawska W. <i>Zmiany w jajnikach podczas dojrzewania płciowego klaczy</i>. W: <i>Rozród koni, klinika i biotechnologia</i>. PAU, Prace Komisji Nauk Rolniczych, Leśnych i Weterynaryjnych PAU, Nr 20, 2014,41-52; Młodawska W i Tischner M.: <i>Dojrzewanie płciowe klaczy i perspektywy skracania okresu międzypokoleniowego u koni</i>. <i>Medycyna Weterynaryjna, Med. Weter.</i> 2019, 75 (7), 398-409</p>

#### 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	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:****Ekologia i metagenomika mikroorganizmów**

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	6
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
EIMM_W1	najważniejsze procesy i zależności zachodzące w środowisku naturalnym z udziałem mikroorganizmów	BIOT 1_W02 BIOT 1_W06	RR
EIMM_W2	znaczenie drobnoustrojów w ochronie środowiska naturalnego	BIOT 1_W10	RR
EIMM_W3	znaczenie drobnoustrojów w rewitalizacji zdegradowanego środowiska naturalnego.	BIOT 1_W12	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
EIMM_U1	zinterpretować i wykorzystać wiedzę z zakresu ekologii drobnoustrojów do celów praktycznego ich wykorzystania w życiu codziennym.	BIOT 1_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.	BIOT 1_U07	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
EIMM_K1	uwzględniania wiedzy z zakresu ekologii drobnoustrojów w zrównoważonym rolnictwie i zachowaniu bioróżnorodności gatunkowej na Ziemi.	BIOT 1_K05	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
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)

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Ocena wpływu czynników ekstremalnych na wzrost wybranych drobnoustrojów (bakterii, promieniowców, drożdży i grzybów pleśniowych) Mikroflora środowisk wodnych (naturalne wody oligotroficzne, ścieki, wody mineralne oraz wodociągowe) Mikroflora powietrza Mikroflora środowisk lądowych (gleba uprawna, użytek zielony, gleby zdegradowane) 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)		
<b>Seminarium</b>		<b>...</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy		
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	Błaszczyk 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	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	38	godz.	1,5	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	4	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:****Substancje dodatkowe w żywności**

Wymiar ECTS	4
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	6
Język wykładowy	polSKI

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
Sdwż_W1	regulacje prawne oraz zakres stosowania dodatków do żywności, zasady znakowania substancji dodatkowych	BIOT1_W06	RT
Sdwż_W2	fukcje technologiczne, które mogą pełnić dodatki do żywności stosowane w przemyśle spożywczym	BIOT1_W08	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
Sdwż_U1	właściwie przeprowadzić analizę oznaczanego dodatku do żywności wg wytycznych normy lub obowiązujących procedur	BIOT1_U08 BIOT1_U09	RT
Sdwż_U2	umiejętnie przygotować sprawozdanie, raport z przeprowadzonych analiz, wraz z interpretacją otrzymanego wyniku	BIOT1_U07	RT
Sdwż_U3	dobrać odpowiednie dodatki do żywności do danego produktu spożywczego, aby pełnił on określoną funkcje technologiczną	BIOT1_U03 BIOT1_U07	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
Sdwż_K1	ciągłego dokształcania się, śledzenia zmian w ustawodawstwie polskim i unijnym w zakresie stosowania dodatków do żywności, podnoszenia kwalifikacji zawodowych	BIOT1_K01	RT
Sdwż_K2	analizy ryzyka stosowania lub zaprzestania stosowania dodatków do żywności	BIOT1_K06	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
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	Sdwż_W1, Sdwż_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian wiedzy w formie pisemnej; 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	Oznaczenie 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	Sdwż_U1, Sdwż_U2, Sdwż_U3, Sdwż_K1, Sdwż_K2,
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%

**Seminarium** ... **godz.**

Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy

**Literatura:**

Podstawowa	1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 listopada 2010 r. w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych. Dz.U. nr 232, poz. 1525, 2010 z późniejszymi zmianami 2. Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia z 25 sierpnia 2006 r. Dz.U. nr 171 poz. 1225, 2006 wraz z późniejszymi zmianami 3. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1333/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności, z późniejszymi zmianami
Uzupełniająca	1. Rutkowski A., Gwiazda S., Dąbrowski K. Kompendium dodatków do żywności. Hortimex Konin, 2003. 2. Świderski F. (red.). Żywność wygodna i żywność funkcjonalna., WNT Warszawa, 1999 3. Gertig H. Żywność a zdrowie. Wyd. Lekarskie PZWL Warszawa, 1996

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	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	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	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:****Zasoby Internetu jako wsparcie pracy dyplomowej**

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	6
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

ZasInt_W1	środowisko internetowe oraz narzędzia wyszukujące informacje i eksplorujące bazy danych, repozytoria cyfrowe i hurtownie wiedzy z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	BIOT1_W02 BIOT1_W24	RR
ZasInt_W2	strukturę i treść wybranych publikacji (naukowych eksperymentalnych i przeglądowych oraz popularno-naukowych) z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	BIOT1_W02 BIOT1_W24	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 inżynierskiej	BIOT1_W02 BIOT1_W24	RR

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

ZasInt_U1	odszukać w Internecie potrzebne informacje służące poszerzeniu wiedzy z zakresu szeroko pojętych nauk przyrodniczych, ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii	BIOT1_U01 BIOT1_U03	RR
ZasInt_U2	wyszukać publikacje o określonej tematyce oraz dedykowane materiały graficzne w cyfrowych bazach abstraktowych i pełnotekstowych za pomocą różnych wyszukiwarek	BIOT1_U01 BIOT1_U03	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_U04	RR
ZasInt_U4	samodzielnie poszerzać swoją wiedzę w zakresie biotechnologii w oparciu o informacje z Internetu i przeprowadzić ich krytyczną analizę	BIOT1_U01 BIOT1_U03	RR
ZasInt_U5	przygotować samodzielne opracowania dotyczące zagadnień związanych z biotechnologią na podstawie danych ze źródeł internetowych	BIOT1_U01 BIOT1_U03 BIOT1_U16	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

ZasInt_K1	zdobywania oraz przekazywania wiedzy z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych z wykorzystaniem technologii informacyjnej, w tym Internetu	BIOT1_K01 BIOT1_K07	RR
-----------	---	------------------------	----

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>0</b>	<b>godz.</b>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>30</b>	<b>godz.</b>

Tematyka zajęć	<p>Przegląd wyszukiwarek zagranicznych i polskich, definicja wyszukiwarki i katalogu internetowego, ranking wyszukiwarek, metawyszukiwarki, wyszukiwarki „głębokiego Internetu”. Struktura zapytań i zasady wyszukiwania w Internecie na przykładzie Google. Tłumaczenia (narzędzie językowe Google i inne translatory internetowe). Zadania z wyszukiwania informacji w Internecie dotyczących biotechnologii.</p> <p>Wyszukanie materiałów graficznych na zadany temat z zakresu biotechnologii. Bazy grafik w Internecie: ogólnotematyczne, biotechnologiczne oraz przyrodnicze.</p> <p>Przegląd stron internetowych związanych z naukami przyrodniczymi oraz rolniczymi, zwłaszcza związanymi z tematyką biotechnologiczną. Portale biotechnologiczne i analiza ich zawartości.</p> <p>Wyszukiwarki: naukowe i popularno-naukowe. Techniki zwiększania efektywności wyszukiwań. Publikacje przeglądowe w Internecie z tematyki biotechnologicznej.</p> <p>Analiza wybranej publikacji naukowej z dziedziny biotechnologii. Bazy abstraktowe i repozytoria cyfrowe publikacji naukowych, wydawnictwa naukowe, zaawansowane funkcje wyszukiwarek naukowych.</p> <p>Omówienie funkcji oprogramowania użytkowego typu Microsoft Office do tworzenia opracowań naukowych.</p> <p>Podstawy zestawiania i wizualizacji danych w Microsoft Excel - tworzenie przykładowych tematycznych zestawień danych literaturowych, sortowanie danych, opracowanie graficzne informacji internetowych z zakresu biotechnologii.</p> <p>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.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>ZasInt_W1, ZasInt_W2, ZasInt_W3, ZasInt_U1, ZasInt_U2, ZasInt_U3, ZasInt_U4, ZasInt_U5, ZasInt_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>sprawdzian umiejętności polegający na wykonaniu opracowania naukowego na zadany temat (100% oceny końcowej)</i>

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Bradley P., 2010. The Advanced Internet Searcher's Handbook. University of Michigan, USA. Dobosz K. 2012. Przeszukiwanie zasobów Internetu. Wydawnictwo Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych. Warszawa. Sokół M. 2011. Internet. Kurs. Helion, Gliwice.</i>
Uzupełniająca	<i>Zasoby Internetu.</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	38	godz.	1,5	ECTS**
w tym:				
wykłady	0	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	6	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	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:****Analiza sensoryczna produktów spożywczych**

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	6
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Analizy i Oceny jakości Żywności
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

ASŻ_W1	budowę i funkcjonowanie zmysłów, 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_W02 BIOT1_W18	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, scharakteryzować i objasnić procedury postępowania, podsumować i przeanalizować wyniki	BIOT1_W18 BIOT1_W21	RT

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

ASŻ_U1	przeanalizować warunki przeprowadzenia oceny sensorycznej (z zastosowaniem metod BHP i GLP), dobrać odpowiednie narzędzia do realizacji zadań zapewniających ocenę sensoryczną jakości żywności, wybrać i wykorzystać metody przeprowadzenia badań. Potrafi opracować i zinterpretować wyniki uzyskane z przeprowadzonych doświadczeń	BIOT1_U02 BIOT1_U07 BIOT1_U09	RT
ASŻ_U2	określić swoją wrażliwość sensoryczną, wykorzystać w sposób poprawny swoje zmysły do oceny jakości sensorycznej produktów,	BIOT1_U02 BIOT1_U07	RT
ASŻ-U3	wykonać poprawnie ocenę sensoryczną surowców i produktów spożywczych oraz przeprowadzić analizę uzyskanych wyników z wykorzystaniem nowoczesnej techniki obróbki danych, znaleźć zależności pomiędzy wynikami sensorycznymi i chemicznymi oraz instrumentalnymi	BIOT1_U07 BIOT1_U09 BIOT1_U19	RT
ASŻ_U4	stosować zasady BHP i dobrej praktyki laboratoryjnej, dostosować się do wymagań analizy sensorycznej	BIOT_1-U20	RT

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

ASŻ_K1	ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz rozwoju osobistego,	BIOT1_K01	RT
ASŻ_K2	pracy w zespole i wykazania odpowiedzialności za pracę własną i innych w zakresie bezpieczeństwa	BIOT1_K02 BIOT1-K10	RT
ASŻ_K3	podjęcia zadania sensorycznego w formie oceny oraz organizacji prostej oceny jakości sensorycznej żywności	BIOT1_K03	RT

Wykłady

15 godz.

Tematyka zajęć	Jakość sensoryczna żywności - definicje i podstawy prawne.
	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.
	Charakterystyka metod laboratoryjnych oceny produktów.
	Sensoryczne metody wykrywania różnic jakościowych i ilościowych.
	Badania konsumenckie w określaniu preferencji, stopnia akceptacji i pożądalności ocenianych produktów żywnościowych.
	Wpływ obróbki technologicznej i przechowywania na jakość sensoryczną żywności.

Realizowane efekty uczenia się	ASŻ_W1, ASŻ_W2, ASŻ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie w formie pisemnej: 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	<p>Omówienie zasad bhp, wymagań dotyczących zespołu oceniającego i sposobu przeprowadzania badań sensorycznych, krótka klasyfikacja i normalizacja metod.</p> <p>Szkolenie z zakresu wrażliwości sensorycznej cz. I. Sprawdzanie wrażliwości sensorycznej – wykonanie testów na daltonizm smakowy, węchowy, wzrokowy (tablice Ishihary), badanie tekstury dotykiem. Ustalanie indywidualnych wartości progowych wyczuwalności, rozpoznania i różnicy smaku słonego i słodkiego. Ocena konsumencka próbek kilku produktów.</p> <p>Przegląd metod sensorycznych stosowanych w kontroli jakości żywności. Szkolenie z zakresu wrażliwości sensorycznej cz. II. Wykrywanie różnic metodą trójkątową i parzystą. Ustalanie indywidualnych wartości progowych wyczuwalności, rozpoznania i różnicy smaku kwaśnego i gorzkiego.</p> <p>Przykładowe porównanie jakości wybranych produktów spożywczych metodami jakościowymi.</p> <p>Metody skalowania. Konstruowanie i wykorzystanie rodzajów skal. Ocena próbek kilku produktów z wykorzystaniem różnych skal (interpretacja i porównanie wyników).</p> <p>Szkolenie z zakresu wrażliwości sensorycznej cz. III. Ustalanie indywidualnych wartości progowych wyczuwalności, rozpoznania i różnicy smaku kwaśnego i gorzkiego. Wyznaczanie progów różnicy smakowej metodą stałego bodźca, wyznaczanie węchowego progów różnicy metodą kolejności.</p> <p>Porównanie wyników oceny sensorycznej z oznaczeniami chemicznymi i aparaturowymi (współczynniki wyczuwalności i ukrycia, eliminowanie błędów pomiaru).</p> <p>Szkolenie z zakresu wrażliwości sensorycznej cz. IV. Metoda średniego błędu.. Pamięć sensoryczna.</p> <p>Zapoznanie z metodami profilowania (smakowości, tekstury).</p> <p>Omówienie zasady wyboru deskryptorów i konstruowania profilu sensorycznego na wybranych przykładach produktów. Interpretacja wyników (wykresy radarowe, różnicowe i histogramy)</p> <p>Oceny konsumenckie żywności. Metody ankietowe. Konstruowanie ankiet. Metody skali hedonicznej – ocena wybranego produktu.</p> <p>Porównanie smakowości wybranego produktu metodą wielokrotnych porównań. Statystyczna interpretacja wyników.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	ASŻ_U1, ASŻ_U2, ASŻ_U3, ASŻ_U4, ASŻ_K2, ASŻ_K3
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 50% ;

**Literatura:**

Podstawowa	1. Baryłko-Pikielna N., Matuszewska I. 2009 Sensoryczne badania żywności, WNPTTŻ, Kraków
	2. Fortuna T.,(red.) 2018. Podstawy analizy żywności, Skrypt do ćwiczeń AR w Krakowie
Uzupelniająca	1. Gawęcki J., Baryłko-Pikielna N.(red). 2007. Zmysły a jakość żywności i żywienia, Wyd. Bibl. Olimp.Wiedzy o Żywności (z. 7), AR, Poznań
	2. AOAC – Official Methods of Analysis of AOAC International. 1995. 16-th Edition, vol. II, Food Composition; Additives; Natural Contaminates, Virginia, USA.
	3 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**	
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		48	godz.	1,9	ECTS**
w tym:	wyklady	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		0	godz.	0	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:****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	6
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
END_W1	podstawowe pojęcia i zagadnienia endokrynologii	BIOT1_W01	RZ
END_W2	znaczenie endokrynologii zwierząt i człowieka	BIOT1_W02	RZ
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
END_U1	precyzyjnie określić zakres wiedzy z poszczególnych działów endokrynologii przy pomocy różnych metod komunikacji	BIOT1_U02	RZ
END_U2	przygotować typowe prace pisemne dotyczące endokrynologii i dziedzin pokrewnych na podstawie różnych źródeł	BIOT1_U16	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
END_K1	pracy w zespole	BIOT1_K02	RZ
END_K2	stosowania zasad etycznych w doświadczeniach	BIOT1_K05	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Wprowadzenie do endokrynologii. Gruczoły endokrynne i ich hormony. Charakterystyka hormonów-budowa, synteza, sekrecja</p> <p>Mechanizmy działania hormonów. Neuroendokrynologia, podwzgórze, przysadka</p> <p>Regulacja procesów wzrostowych przez hormon wzrostu i czynniki wzrostowe. Funkcja hormonów tarczycy</p> <p>Hormony przewodu pokarmowego. Hormonalna regulacja apetytu</p> <p>Trzustka endokrynną i endokrynologia cukrzycy</p> <p>Homeostaza wapnia –parathormon, kalcytonina, witamina D3. Rola hormonów kory nadnerczy. Katecholaminy-hormony rdzenia nadnerczy</p> <p>Endokrynologia rozrodu samic. Endokrynologia rozrodu samców</p>		
Realizowane efekty uczenia się	END_W1-W2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie pisemne (70% udziału w ocenie końcowej)		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>

Tematyka zajęć	Oznaczenie hormonów regulujących metabolizm glukozy Hormony tkanki tłuszczowej Hormony gonad Hormony tarczycy Hormony nadnerczy
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	END_U1-U2, END_K1-K2
--------------------------------	----------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie pisemne (30% udziału w ocenie końcowej)
--	--

**Seminarium** ... godz.

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
--------------------------------	-------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
--	-------------

**Literatura:**

Podstawowa	Traczyk W. "Fizjologia człowieka", PZWL (2001)
------------	--

	Krzymowski T. i wsp. „Fizjologia zwierząt”, PWRiL (2005)
--	--

Uzupełniająca	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	60	godz.	2.3	ECTS**
--	----	-------	-----	--------

w tym: wykłady	30	godz.		
----------------	----	-------	--	--

ćwiczenia i seminaria	15	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	0	godz.	...	ECTS**
---	---	-------	-----	--------

praca własna	45	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:****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	6
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BIR_W01	potrzebę stosowania rozwiązań bioreaktorowych w praktyce przemysłowej	BIOT1_W16, BIOT1_W15	RT
BIR_W02	różnice pomiędzy szybkością procesu a szybkością reakcji	BIOT1_W16, BIOT1_W15	RT
BIR_W03	podstawowe struktury hydrodynamiczne stosowane w reaktorach i bioreaktorach	BIOT1_W16, BIOT1_W15	RT
BIR_W04	podstawowe rozwiązania konstrukcyjne bioreaktorów	BIOT1_W16, BIOT1_W15	RT
BIR_W05	podstawy dynamiki bioreaktorów	BIOT1_W16, BIOT1_W15	RT
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BIR_U01	identyfikować typy reakcji biochemicznych i dobrać odpowiednie równanie kinetyczne	BIOT1_U03, BIOT1_U04, BIOT1_U06, BIOT1_U12, BIOT1_U14	RT
BIR_U02	określić rodzaj oporów transportu masy występujących w procesach realizowanych w bioreaktorach	BIOT1_U03, BIOT1_U04, BIOT1_U06, BIOT1_U12, BIOT1_U14	RT
BIR_U03	sformułować bilans masy dla reaktora okresowego i CSTR	BIOT1_U03, BIOT1_U04, BIOT1_U06, BIOT1_U12, BIOT1_U14	RT
BIR_U04	dobrać rozwiązanie konstrukcyjne bioreaktora	BIOT1_U03, BIOT1_U04, BIOT1_U06, BIOT1_U12, BIOT1_U14	RT

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

BIR_K01	pracy w małym zespole	BIOT1_K02	RT
BIR_K02	przygotowania krótkiego raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych	BIOT1_K06	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	Test wielokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)
--	---

**Ćwiczenia laboratoryjne** **30 godz.**

Tematyka zajęć	Synteza nośników polimerowych do immobilizacji enzymów – amyloリティcznych i 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 Badanie hydrodynamiki kolumny barbotażowej
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	BIR_U1-U5, BIR_K1-K2
--------------------------------	----------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdania z ćwiczeń (30%)
--	------------------------------

**Seminarium** **... godz.**

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
--------------------------------	-------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy
--	-------------

**Literatura:**

Podstawowa	S. Ledakowicz, <i>Inżynieria biochemiczna</i> , WNT, Warszawa, 2018; B. Tabiś, „Zasady reaktorów inżynierii reaktorów chemicznych”, WNT, Warszawa, 1999; J. Szarawara, J. Skrzypek, A. Gawdzik, „Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych”, 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	21	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:****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 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 Katedra Żywienia, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
TZ2_W1	budowę i funkcjonowanie komórek pro- i eukariotycznych, ze szczególnym uwzględnieniem procesów związanych z funkcjonowaniem DNA oraz ekspresją informacji genetycznej	BIOT1_W03	RZ
TZ2_W2	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_W05 BIOT1_W09 BIOT1_W14	RZ
TZ2_W3	wektorowe i bezwektorowe 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 transgeny oraz techniki jej analizy	BIOT1_W05 BIOT1_W09 BIOT1_W14	RZ
TZ2_W4	podstawowe definicje związane z transgenezą i modyfikacjami genomów zwierzęcych oraz podstawowe typy modyfikacji genetycznych	BIOT1_W02 BIOT1_W05	RZ
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
TZ2_U1	wykonać izolację plazmidowego DNA i przeprowadzić jego analizę molekularną; wykonać transformację komórek prokariotycznych; zastosować podstawowe techniki z zakresu inżynierii genetycznej	BIOT1_U10 BIOT1_U11	RZ
TZ2_U2	przeprowadzić jakościową i ilościową analizę materiału genetycznego z użyciem metod elektroforetycznych i spektrofotometrycznych	BIOT1_U10	RZ
TZ2_U3	w sposób teoretyczny zaprojektować konstrukt genetyczny, zawierający elementy niezbędne do osiągnięcia zamierzonego celu praktycznego	BIOT1_U07	RZ
TZ2_U4	wyszukiwać, zrozumieć, analizować i wykorzystywać informacje z różnych źródeł dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień z zakresu transgenezy zwierząt	BIOT1_U01	RZ
TZ2_U5	potrafi korzystać z internetowych baz danych do wyszukiwania informacji niezbędnych do projektowania konstruktów oraz analizowania i porównywania sekwencji DNA	BIOT1_U03	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			

TZ2_K1	ma świadomość odpowiedzialności związanej z manipulacjami nad materiałem genetycznym oraz tworzeniem zwierząt modyfikowanych genetycznie	BIOT1_K05	RZ
TZ2_K2	ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki związane z transgenezą zwierząt; zna perspektywy i zagrożenia zastosowania produktów pochodzących od zwierząt transgenicznych	BIOT1_K06	RZ

### Treści nauczania:

<b>Wykłady</b>		...	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		15	<b>godz.</b>

Tematyka zajęć	<p>Przygotowanie wektorów do przenoszenia transgenów - izolacja plazmidowego DNA; zapoznanie z podstawowymi technikami i narzędziami molekularnymi stosowanymi w tworzeniu konstruktów genowych; przygotowanie niezbędnych odczynników i roztworów.</p> <p>Transformacja komórek kompetentnych przy użyciu plazmidowego DNA – uzyskiwanie ekspresji białka zielonej fluorescencji (GFP) oraz ekspresji funkcjonalnej <math>\beta</math>-galaktozydazy; analiza efektów transgeny na poziomie fenotypu.</p> <p>Zapoznanie z wyposażeniem laboratorium transgenezy zwierząt wraz z prezentacją wykorzystywanej aparatury specjalistycznej; cytometria przepływowa w analizie komórek transgenicznych.</p> <p>Zapoznanie z metodami transfekcji komórek ssaków ze szczególnym uwzględnieniem metody mikroiniekcji.</p> <p>Aktualne trendy w transgenie zwierząt - omówienie praktycznych zastosowań transgenezy zwierząt w badaniach; przygotowanie i omówienie przykładowych protokołów postępowania laboratoryjnego.</p>
Realizowane efekty uczenia się	TZ2_W1-W4, TZ2_U1-U5, TZ2_K1-K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Na ocenę pozytywną należy aktywnie uczestniczyć w ćwiczeniach oraz opracować przykładowy protokół transgenezy (z uwzględnieniem zadanych parametrów).</i>

<b>Seminarium</b>		...	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>		

### Literatura:

Podstawowa	<p>Bishop J. <i>Ssaki transgeniczne</i>. PWN, 2001.</p> <p>Pease, Shirley, Saunders, Thomas L. <i>Advanced Protocols for Animal Transgenesis. An ISTT Manual</i>. Springer Protocols Handbooks, 2011.</p> <p>Pinkert C., <i>Transgenic Animal Technology, 3rd Edition A Laboratory Handbook</i>. Elsevier, 2014.</p>
Uzupełniająca	<p>Smorağ Z., Słomski R., Cierpka L. <i>Biotechnologiczne i medyczne podstawy ksenotransplantacji</i>, Ośrodek Wydawnictw Naukowych. Poznań 2006.</p> <p>Murray J.D., Anderson G.B., Oberbauer A.M., McGloughlin M.M., <i>Transgenic Animals in Agriculture</i>, CABI Publishing. 1999.</p> <p>Szczęsna M. „Biotechnologia zwierząt” – <i>Aura</i> 2013, 12, 17-21.</p>

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	18	godz.	0,6	ECTS**
w tym:				
wykłady	0	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.	...	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:****Azjatyckie produkty fermentowane jako żywność funkcjonalna – produkcja tradycyjna i przemysłowa**

Wymiar ECTS	4
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 Technologii Żywności Katedra Biotechnologii i Ogólnej Technologii Żywności
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
AProF_W1	możliwości wykorzystania drobnoustrojów w procesach tradycyjnych fermentacji żywności pochodzenia roślinnego.	BIOT1_W08 BIOT1_W12 BIOT1_W15	RT
AProF_W2	zależności pomiędzy przebiegiem i warunkami prowadzenia procesów fermentacyjnych a składem otrzymanych produktów.	BIOT1_W08 BIOT1_W12	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
AProF_U1	samodzielnie otrzymać wybrane tradycyjne produkty fermentowane z Dalekiego Wschodu	BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U09 BIOT1_U14	RT
AProF_U1	samodzielnie oznaczyć aktywność antyoksydacyjną produktów fermentowanych	BIOT1_U06 BIOT1_U07	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
AProF_K1	ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz rozwoju osobistego.	BIOT1_K01 BIOT1_K07	RT
AProF_K2	docenienia korzyści wynikające z zastosowania drobnoustrojów w produkcji tradycyjnej żywności.	BIOT1_K05 BIOT1_K07	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
<p>Pasty sojowe jako żywność funkcjonalna i prozdrowotna. Fermentowana żywność na bazie soi i zbóż jako źródło izoflawonów i łatwo przyswajalnych składników odżywczych. Miso (pasta japońska) i doenjang (pasta koreańska) – skład odżywczy, podobieństwa, różnice, zastosowanie w kuchni. Miso ryżowe, jęczmienne i sojowe. Sosy sojowe. Tradycyjne i przemysłowe procesy produkcji.</p>	

Tematyka zajęć	<p>Natto, czyli 'super food' – tradycyjna japońska potrawa śniadaniowa z soi fermentowanej bakteriami Bacillus. Natto jako bezpieczny, standaryzowany produkt produkcji przemysłowej. Wyjątkowe cechy natto – nattokinaza, subtylizyna i inne aktywne proteazy, inhibitory konwertazy angiotensyny. Natto jako szczególnie bogate źródło witaminy K2. Kwas <math>\gamma</math>-poliglutaminowy - biodegradowalny, biogodny, nietoksyczny peptydowy polimer o różnych zastosowaniach.</p> <p>Tempe sojowy – popularny dietetyczny zamiennik mięsa. Tempe z lędźwianu - przykład zastosowania procesu fermentacji do detoksyfikacji substratu (hydroliza <math>\beta</math>-ODAP). Tempe z substratów innych niż soja. Tempe wzbogacony w kwas <math>\gamma</math>-aminomasłowy (GABA-tempe).</p> <p>Kimchi- tradycyjne koreańskie kiszonki warzywne, otrzymywane na drodze fermentacji mlekowej. Istotny składnik diety Koreańczyków o właściwościach funkcjonalnych.</p> <p>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.</p> <p>Czerwony fermentowany ryż - produkt otrzymywany na drodze fermentacji ryżu białego z udziałem pleśni z gatunku <i>Monascus purpureus</i>. Sposoby wytwarzania. Aktywne metabolity. Właściwości prozdrowotne.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>AProF_W1, AProF_W2, AProF_K1, AProF_K2</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>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%</i>

**Ćwiczenia laboratoryjne** **15 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Przygotowanie i degustacja zupy miso. Degustacja natto i kimchi</p> <p>Produkcja amazake - niealkoholowego fermentowanego napoju z ryżu: przygotowanie substratu, inokulacja starterem, ocena jakości produktu i degustacja</p> <p>Porównanie potencjału bioaktywnego substratów i produktów fermentowanych pleśniami jadalnymi - przeprowadzenie ekstrakcji i doświadczeń, analiza wyników pod kątem wpływu procesu fermentacji na jakość produktów</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>AProF_U1, AProF_U2, AProF_K1, AProF_K2</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>indywidualne sprawozdania z prac laboratoryjnych; udział w ocenie końcowej przedmiotu - 40%</i>

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Industrialization of indigenous fermented foods. Red. Stainkraus K.H. 2nd ed. Marcel Dekker, Inc. 2004.</i>
	<i>Handbook of fermented functional foods. Farnworth E.R. CRC Press, 2008.</i>
Uzupełniająca	<i>Asian functional foods. Shi J., Ho C.-T., Shahidi F. CRC Press. 2005</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	34	godz.	1,4	ECTS*
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	3	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	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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BŻI_W1	zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności - fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz sposoby na ich kontrolowanie i zapobieganie (systemy dobrych praktyk - GxP, system analizy zagrożeń i krytycznego punktu kontroli - HACCP)	BIOT1-W06 BIOT1-W08 BIOT1-W13	RT
BŻI_W2	zasady i etapy wdrażania działań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa w ramach systemu dobrych praktyk - higienicznej GHP i produkcyjnej GMP	BIOT1-W06 BIOT1-W08 BIOT1-W13	RT
BŻI_W3	zasady i etapy wdrażania działań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa w ramach systemu HACCP - prowadzenie analizy zagrożeń i wyznaczania krytycznych punktów kontroli	BIOT1-W06 BIOT1-W08 BIOT1-W13	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BŻI_U1	opracować podstawowe wymagania wymagane dobrą praktyką higieniczną i dobrą praktyką produkcyjną dla przykładowego produktu spożywczego	BIOT1-U02 BIOT1-U03 BIOT1-U09 BIOT1-U20	RT
BŻI_U2	opracować część wstępną systemu HACCP, w tym: dobrać członków interdyscyplinarnego zespołu, przygotować opis wybranego produktu objętego systemem, określić jego przeznaczenie, opracować diagram przepływu	BIOT1-U02 BIOT1-U03 BIOT1-U09 BIOT1-U20	RT
BŻI_U3	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-U02 BIOT1-U03 BIOT1-U09 BIOT1-U20	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BŻI_K1	uczenia się przez całe życie	BIOT1-K01	RT
BŻI_K2	pracy i współpracy w zespole przyjmując w nim różne role i umiejętności zarządzania czasem	BIOT1-K02	RT
BŻI_K3	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianego przetwórstwa żywności	BIOT1-K06	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
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 CCP.		
	Dokumentacja w systemie HACCP, audit, zastosowanie systemu HACCP na różnych etapach łańcucha żywnościowego.		

Realizowane efekty uczenia się	<i>BŻI_W1; BŻI_W2; BŻI_W3; BŻI_K1; BŻI_K2</i>
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>

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
--------------------------------	--	-----------	--------------

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_K2; BŻI_K3</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>przygotowanie projektu (zespołowe) obejmującego elementy systemu HACCP - udział w ocenie końcowej 50%.</i>

**Literatura:**

Podstawowa	1. Kołożyn-Krajewska D., Sikora T. 2010. Zarządzanie bezpieczeństwem żywności. Teoria i praktyka. C.H. Beck, Warszawa. 2. Trziszka T. 2009. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem żywności. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
Uzupełniająca	1. Kijowski J., Sikora T. 2003. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem żywności – praca zbiorowa WNT, Warszawa 2. Olszewski A. 2014. Zarządzanie jakością w przemyśle spożywczym. WNT, Warszawa.

**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	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	

**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 Technicznej
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

BP_W1	podstawowe definicje, strukturę i właściwości fizyczne, chemiczne, zastosowanie, metody biosyntezy i chemicznych modyfikacji, degradacji oraz zastosowania biopolimerów.	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W07 BIOT1_W11 BIOT1_W15 BIOT1_W19	RT
BP_W2	metody wykorzystywane w badaniach biopolimerów	BIOT1_W18 BIOT1_W21	RT

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

BP_U1	izolować biopolimery z materiałów naturalnych, modyfikować je chemicznie oraz analizować ich właściwości fizyczne i chemiczne.	BIOT1_U06 BIOT1_U07	RT
BP_U2	identyfikować mikroorganizmy wytwarzające biopolimery egzogenne i optymalizować procesy biosyntezy polimerów.	BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U14	RT

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

BP_K01	pracy indywidualnej i w grupie.	BIOT1_K02	RT
--------	---------------------------------	-----------	----

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Wprowadzenie do przedmiotu, podstawowe definicje i rys historyczny.</p> <p>Charakterystyka różnych grup biopolimerów. Podział biopolimerów pod względem pochodzenia i budowy chemicznej oraz ich cechy charakterystyczne.</p> <p>Metody badań biopolimerów: spektroskopowe, chromatograficzne i dyfrakcyjne.</p> <p>Przegląd najważniejszych biopolimerów – ich struktura i właściwości. Biopolimery roślinne, biopolimery zwierzęce, biopolimery pochodzenia mikrobiologicznego.</p> <p>Biosynteza polimerów. Wpływ warunków hodowli, składu podłoża, izolacja i oczyszczanie, doskonalenie szczepów hodowlanych.</p> <p>Modyfikacja chemiczna biopolimerów, chemicznie modyfikowana celuloza i skrobia, hydroliza chityny, kopolimeryzacja szczepiona.</p> <p>Biodegradacja biopolimerów i ich pochodnych.</p>		

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	701 egzamin pisemny ograniczony czasowo (60%)
--	---

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15</b>	<b>godz.</b>
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Synteza karboksymetylocelulozy, nitrocelulozy, acylowanie skrobi określenie właściwości produktów.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BP_U1 BP_U2 BP_K1
--------------------------------	-------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie sprawozdania z prac laboratoryjnych (40%)
--	--

#### Literatura:

Podstawowa	<p>Rabek J.F., <i>Współczesna wiedza o polimerach</i>, PWN, Warszawa, 2018.</p> <p>Rabek J.F., <i>Polimery, Otrzymywanie, metody badawcze i zastosowania</i>, PWN, Warszawa, 2019.</p> <p>Floriańczyk Z., Penczek S., <i>Chemia polimerów</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1998.</p>
Uzupełniająca	<p>Sęk D., Włochowicz A., <i>Chemia polimerów i polimery biodegradowalne</i>. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 199.</p> <p>Dumitriu S., <i>Polymeric Biomaterials</i>. Marcel Dekker Inc., Nowy Jork, USA, 2002.</p> <p>Mohanty A.K., Misra M., Drzal L.T., <i>Natural Fibers, Biopolymers, and Biocomposites</i>. CRC Press, Broken Sound Parkway, USA, 2005.</p>

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	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	0	godz.	0,0	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 Żywnienia, Biotechnologii 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	zagadnienia z zakresu naturalnego i kontrolowanego rozmnażania ryb	BIOT1_WO4	RZ
BRR_W2	związki między osiągnięciami biotechnologii rozrodu ryb a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej	BIOT1_W25	RZ

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

BRR_U1	wyszukiwać, zrozumieć, analizować i wykorzystywać informacje z różnych źródeł dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień z zakresu biotechnologii w akwakulturze	BIOT1_U01	RZ
BRR_U2	wykorzystać programy komputerowe, w tym edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne i programy do przygotowania prezentacji multimedialnych do przetwarzania informacji z zakresu biotechnologii w akwakulturze	BIOT1_U04	RZ
BRR_U3	podejmować działania z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik, urządzeń, technologii i materiałów zmierzających do optymalizacji produkcji, a tym samym jakości żywności, zdrowia zwierząt i ludzi oraz stanu zasobów środowiska naturalnego	BIOT1_U09	RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

BRR_K1	samodzielnej analizy ryzyka i oceny skutków wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianego rolnictwa, przetwórstwa żywności i ochrony środowiska	BIOT1_K06	RZ
BRR_K2	kierunkowego kształcenia i doskonalenia się w zakresie biotechnologii	BIOT1_K07	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
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, BRR_K2
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** **15 godz.**

Tematyka zajęć	Fizjologiczne podstawy manipulacji hormonalnych Techniki iniekcji preparatów hormonalnych Techniki implantacji preparatów hormonalnych Praktyczne aspekty manipulacji hormonalnych u ryb karpiowatych Praktyczne aspekty manipulacji hormonalnych u ryb łososiowatych Praktyczne aspekty manipulacji hormonalnych u wybranych cennych gospodarczo gatunków ryb Stymulacja owulacji u karasia - zajęcia praktyczne Stymulacja spermacji u karpia - zajęcia praktyczne
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BRR_U1, BRR_U2, BRR_U3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Na ocenę pozytywną należy prawidłowo odpowiedzieć na 55% pytań kolokwium zaliczeniowego; udział oceny z zaliczenia ćwiczeń w ocenie końcowej wynosi 50%.

**Literatura:**

Podstawowa	1. Rozród ryb. Bieniarz K., Epler P. Lettra. AR. 1991 2. Fizjologia ryb. N. Puczkow. PWN. 1962 3. Hormones and reproduction of vertebrates. Fishes. Norris D.O., Lopez K.H. Academic Press 2011
Uzupełniająca	1. The physiology of fishes. Evans D. CRC Press. 1998 2. Fish physiology. Hoar W., Randall D., Donaldson E. Academic Press. Vol. I – X. 1969-1983.

**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	0	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.	...	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:****Fermentowane produkty pochodzenia roślinnego**

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	7
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż
Koordinatorem przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
FPPR_W1	podstawowe przemiany zachodzące w żywności pochodzenia roślinnego podczas fermentacji oraz zna metody wytwarzania produktów fermentowanych pochodzenia roślinnego	BIOT1_W08 BIOT1_W15	RT
FPPR_W2	właściwości surowców roślinnych poddawanych fermentacji	BIOT1_W07	RT
FPPR_W3	mikroorganizmy które biorą udział w fermentacji oraz te, które wpływają na jakość kiszzonek	BIOT1_W13 BIOT1_W18	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
FPPR_U1	opracować recepturę i sporządzić napoje fermentowane pochodzenia zbożowego	BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U09	RT
FPPR_U2	dobrać surowiec, opracować technologię produkcji zakwasów piekarskich	BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U09	RT
FPPR_U3	opracować recepturę i sporządzić indzere oraz kombuchę	BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U09	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
FPPR_K1	współdziałania podczas pracy w zespole	BIOT1_K02	RT
FPPR_K2	odpowiedzialności za pracę własną i innych	BIOT1_K10	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15</b>	<b>godz.</b>
<p>Charakterystyka procesu fermentacji mlekowej.</p> <p>Wpływ produktów fermentowanych na zdrowie człowieka.</p> <p>Fermentowane produkty pochodzenia zbożowego.</p> <p>Fermentacja roślin strączkowych.</p> <p>Fermentowane produkty z tradycyjnych surowców roślinnych - kapusta, ogórki etc.</p> <p>Produkcja zakwasów z surowców różnego pochodzenia botanicznego.</p> <p>Jakość mikrobiologiczna produktów fermentowanych.</p> <p>Nowe trendy w fermentacji produktów pochodzenia roślinnego - indzera, kombucha etc.</p>		

Realizowane efekty uczenia się	FPPR_W1-W3; FPPR_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian pisemny z pytaniami testowymi jedno-, wielokrotnego wyboru (50% oceny końcowej); ocena pozytywna powyżej 60% poprawnych odpowiedzi		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Technologia produkcji i jakość fermentowanych napojów zbożowych (tradycyjne i nowoczesne kwasy chlebowe). Technologia produkcji i jakość indzery i kombuchy. Technologia produkcji i jakość mikrobiologiczna zakwasów piekarskich z konwecjonalnych i niekonwecjonalnych surowców.		
Realizowane efekty uczenia się	FPPR_U1-U3; FPPR_K1-K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń (50% oceny końcowej)		
<b>Seminarium</b>		<b>...</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny			
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	<i>Biotechnologia żywności, 2017. PWN</i> <i>Bednarski W. 2013. Biotechnologia żywności. WNT</i> <i>Dietz M. 2017. Żywność fermentowana i probiotyczna. Samodzielna fermentacja mlekowa trwale, smacznie i zdrowo. Vital</i>		
Uzupełniająca	<i>Katz Ellix Sandor, 2019. Sztuka fermentacji. Praktyczne wskazówki z całego świata na temat procesu kiszenia i fermentacji. Wyd. Vivante</i>		

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	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	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	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:****Indukcja bioróżnorodności z wykorzystaniem roślinnych kultur in vitro**

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	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:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
IndBio_W1	podstawowe metody haploidywacji roślin oraz sposoby diploidywacji genomów haploidalnych	BIOT1_W11	RR
IndBio_W2	charakteryzuje linie podwojonych haploidów i zna ich wykorzystanie w hodowli	BIOT1_W20,	RR
IndBio_W3	techniki otrzymywania mieszańców oddalonych i ich znaczenie w poszerzaniu zmienności genetycznej	BIOT1_W20,	RR
IndBio_W4	metody indukowania zmienności w kulturach in vitro	BIOT1_W20,	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
IndBio_U1	pracować w laboratorium kultur in vitro	BIOT1_U08	RR
IndBio_U2	samodzielnie zakładać i prowadzić kultury in vitro	BIOT1_U08	RR
IndBio_U3	zastosować techniki zwiększające bioróżnorodność u roślin	BIOT1_U10	RR
IndBio_U4	interpretować efekty założonych doświadczeń	BIOT1_U07	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
IndBio_K1	współpracy w ramach małego zespołu	BIOT1_K02	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Gametyczna embriogeneza - otrzymywanie roślin haploidalnych drogą androgenezy, gynogenezy i redukcji somatycznej Metody: podwajania genomów haploidalnych, oceny poziomu ploidalności oraz gametycznego pochodzenia regenerantów. Linie podwojonych haploidów i ich wykorzystanie w hodowli odmian heterozygicznych Mieszańce form oddalonych. Kultury zarodków mieszańcowych. Zapylenie i zapłodnienie w kulturach in vitro. Mieszańce somatyczne. Inżynieria chromosomowa i mieszańce introgresywne Somatyczna hybrydyzacja i jej znaczenie w poszerzaniu zmienności genetycznej Zmienność somaklonalna – podłoże genetyczne i znaczenie dla bioróżnorodności.		
Realizowane efekty uczenia się	IndBio_W1, IndBio_W2, IndBio_W3, IndBio_W4		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Przygotowanie pożywek o zróżnicowanym składzie do zakładania własnych kultur in vitro Androgeneza. Zakładanie kultur pylnikowych i kultur mikrospor. Wykorzystanie zjawiska gynogenezy – kultury zależni i pąków kwiatowych Indukowana partenogeneza – kultury ząłżków po zapyleniu obcym pyłkiem Kultury protoplastów u wybranych gatunków warzyw i ich fuzja. Mieszanie międzygatunkowe, kultury izolowanych ząłżków – technika embryo rescue Obserwacje wyników założonych doświadczeń i ich interpretacja – mikroskop binokularny i odwróconego pola, dokumentacja fotograficzna
Realizowane efekty uczenia się	IndBio_U1, IndBio_U2, IndBio_U3, IndBio_U4, IndBio_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/ wyboru i opracowanie raportu z wykonanych doświadczeń (30%)

#### Literatura:

Podstawowa	Maleszy S. 2009. <i>Biotechnologia roślin</i> . PWN, Warszawa Michalik B. (red.) 2009. <i>Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii</i> . PWRiL, Poznań Maluszynski M., Kasha K.J., Forster B.P. Szarejko I. (ed.). 2003. <i>Doubled Haploid Production in Crop Plants. A manual</i>
Uzupełniająca	Bajaj Y.P.S., 1988. <i>Biotechnology in Agriculture and Forestry</i> , vol. 1-10. Springer, Berlin Maleszy S., Niemirowicz-Szczytt K., Przybecki Z., 1989. <i>Biotechnologia w genetyce i hodowli roślin</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	0,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	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		0	godz.	0	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 Katedra Żywnienia, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
KUZIV_W1	podstawowe procesy biochemiczne, metaboliczne i fizjologiczne zachodzące w komórkach i tkankach roślin i zwierząt	BIOT1_W02	RZ
KUZIV_W2	podstawowe zagadnienia dotyczące hodowli in vitro komórek zwierzęcych, wykorzystywanych podłoży i zastosowania kultur in vitro w biotechnologii	BIOT1_W11	RZ
KUZIV_W3	techniki pracy eksperymentalnej i laboratoryjnej w warunkach in vitro, a także metody wykorzystania materiału biologicznego w biotechnologii	BIOT1_W14	RZ
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
KUZIV_U1	korzystać z podstawowego sprzętu i aparatury stosowanej w laboratorium in vitro	BIOT1_U08	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_U10	RZ
KUZIV_U3	samodzielnie lub w zespole analizować wyniki oraz wyciągać wnioski z przeprowadzonych eksperymentów	BIOT1_U07	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
KUZIV_K1	współpracy w ramach małego zespołu	BIOT1_K02	RZ
KUZIV_K2	dokształcania się w zakresie kultur in vitro	BIOT1_K07	RZ



**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
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 praktyczne wykorzystanie tej metody Zaliczenie		
Realizowane efekty uczenia się	KUZIV_W1 , KUZIV_W2, KUZIV_W3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>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 %.</i>		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
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: proliferacja, nekroza i apoptoza oraz stres oksydacyjny Zaliczenie		

Realizowane efekty uczenia się	KUZIV_U1, KUZIV_U2, KUZIV_U3, KUZIV_K1, KUZIV_K2
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 %.
<b>Literatura:</b>	
	Stokłosowa S. 2004. <i>Hodowla komórek i tkanek</i> . PWN, Warszawa
	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	...	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		40	godz.	1,6	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	10	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		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:****Metodyka i analiza doświadczeń w naukach przyrodniczych**

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	7
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BBTSX_W01	Posiada rozszerzony zasób wiadomości z zakresu matematyki i statystyki dostosowany do kierunku Biotechnologia. Prawidłowo rozpoznaje typowe modele i układy doświadczeń. Proponuje zastosowanie właściwych metod analizy.	BIOT 1_W01	RR
BBTSX_W02	Zna zasady planowania doświadczeń naukowych. Objasnia i charakteryzuje konstrukcje typowych modeli doświadczeń. Dobiera modele doświadczenia i wielkości prób odpowiednie dla postawionego problemu.	BIOT 1_W24	RR
BBTSX_W03	Definiuje zagadnienia związane z etyką w naukach przyrodniczych. Rozumie specyfikę doświadczeń z udziałem organizmów żywych. Wskazuje metody dopuszczalne w eksperymentach przeprowadzanych z udziałem zwierząt.	BIOT 1_W25	RR
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BBTSX_U01	Planuje i przeprowadza eksperymenty naukowe. Dobiera odpowiedni model doświadczalny. Prawidłowo szacuje właściwą liczebność prób doświadczalnych,	BIOT 1_U20	RR
BBTSX_U02	Wykorzystuje metody statystyczne w analizie danych. Posiada praktyczne umiejętności stosowania metod statystycznych. Wykorzystuje dostępne oprogramowanie komputerowe.	BIOT 1_U19	RR
BBTSX_U03	Potrafi wdrażać metody hodowli organizmów żywych w warunkach kontrolowanych zapewniając ujednoczone warunki środowiskowe sprzyjające dla przeprowadzanego eksperymentu.	BIOT 1_U08	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BBTSX_K01	Potrafi pracować w grupie i kierować małym zespołem	BIOT 1_K02	RR
BBTSX_K02	Ma świadomość znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za dobrostan powierzonych mu organizmów zwierzęcych	BIOT 1_K05	RR
BBTSX_K03	Ma świadomość potrzeby wzbogacania wiedzy fachowej i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu	BIOT 1_K01	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
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. Przedziały ufności dla podstawowych parametrów populacji. Testy istotności w populacjach o rozkładzie normalnym. Analiza wariancji w układzie jednoczynnikowym. Komponenty wariancji. Układ hierarchiczny. Analiza wariancji w układzie hierarchicznym i szacowanie komponentów wariancji. Porównania wielokrotne. Układy kwadratu łacińskiego i bloków losowanych. Analiza wariancji. Układ dwuczynnikowy z interakcją. Analiza wariancji. Efekty stałe i losowe. Korelacja i regresja. Analiza wariancji z regresją. Analiza kowariancji „Chi kwadrat”. Testy zgodności i niezależności Metody nieparametryczne (Test znaku, Wilcoxon, Wilcoxon-Manna-Whitneya”, Współczynnik korelacji rangowej Spearmana)		
Realizowane efekty uczenia się	BBTSX_W01-03, BBTSX_K01-03		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jedno-, wielokrotnego wyboru (udział w ocenie końcowej 50%)		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
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”. Szacowanie komponentów wariancji. Analiza wariancji w układzie hierarchicznym. Szacowanie komponentów wariancji. Porównania wielokrotne: testy Tukey'a i Scheffe'go. Kontrasty ortogonalne. Analiza wariancji w układzie kwadratu łacińskiego i bloków losowanych. Analiza wariancji w układzie dwuczynnikowym z interakcją. Obliczanie efektów stałych i losowych. Korelacja i regresja. Analiza wariancji z regresją. Test „Chi Kwadrat” i testy nieparametryczne. Współczynnik korelacji rangowej Spearmana.		
Realizowane efekty uczenia się	BBTSX_U01-02, BBTSX_K01-03		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian - rozwiązywanie zadań problemowych (udział w ocenie końcowej 50%)		
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	Regina Elandt. „Statystyka matematyczna w zastosowaniu do doświadczalnictwa zootechnicznego” Robert G.D. Steel, James H. Torrie. „Principles and procedures of statistics. A biometrical approach”. Bolesław Żuk. „Biometria Stosowana” Adam Łomnicki. „Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników” Wanda Olech, Mateusz Wieczorek. „Zastosowanie metod statystyki w doświadczalnictwie zootechnicznym”		
Uzupełniająca			

**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**		
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		45	godz.	1,8	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	0	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		0	godz.	0	ECTS**
praca własna		55	godz.	2,2	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:****Molekularne regulacje procesów fizjologicznych u roślin**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Fizjologia roślin z elementami anatomii i morfologii

**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	BIOT 1_W05	RR
MRPFR_W2	mechanizm działania receptorów hormonów i czynników środowiskowych u roślin	BIOT 1_W04	RR
MRPFR_W3	molekularne podstawy indukcji kwitnienia u roślin	BIOT 1_W04	RR
MRPFR_W4	molekularne podstawy działania czynników wpływających na aktywność fotosyntetyczną i produktywność roślin	BIOT 1_W04	RR
MRPFR_W5	technikę real-time PCR	BIOT 1_W17	RR

**UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:**

MRPFR_U1	wykorzystać ilościowy PCR w badaniach zmian poziomu akumulacji transkryptów u roślin	BIOT 1_U10 BIOT 1_U11	RR
MRPFR_U2	zaplanować, przeprowadzić i zinterpretować wyniki eksperymentów dotyczących ekspresji genów na poziomie transkryptu i białka z wykorzystaniem roślin modelowych	BIOT1_U06 BIOT1_U07	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

MRPFR_K1	zdawania sobie sprawy z szybkości postępu wiedzy w zakresie biologii eksperymentalnej roślin	BIOT 1_K01	RR
MRPFR_K2	współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role	BIOT 1_K02	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
----------------	-----------------

Szlaki transdukcji sygnału u roślin (1): receptory działające jako czynniki transkrypcyjne, białka G (szlak cykazy adenylowej, aktywacja fosfolipaz, rola jonów Ca<sup>2+</sup> w transdukcji sygnałów u roślin), receptory katalityczne

Szlaki transdukcji sygnału u roślin (2): synergizm szlaków sygnałowych, sygnały redoksove u roślin, rola H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> jako wtórnych przekaźników informacji

Tematyka zajęć	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, cytokininy
	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)
--	---

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
--------------------------------	-----------------

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_K1, MRPFR_K2
--------------------------------	--

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. Fiziologia 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	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	ECTS**

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	35	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	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0	ECTS**
praca własna	70	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:****Opracowanie nowych produktów żywnościowych**

Wymiar ECTS	4
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 Technologii Żywności
Koordinacja	Katedra Technologii Węglowodanów i Przetwórstwa Zbóż
Koordinacja przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
ONP_W1	warunki prawne wprowadzania do obrotu nowych produktów oraz zagadnienia strategii nowego produktu. Odpowiada na pytanie dlaczego tworzymy nowe produkty. Charakteryzuje procesy związane z wprowadzaniem na rynek nowych produktów, promocją, reklamą. Zna istotę działań marketingowych, wartość marki	BIOT1_W22	RR
ONP_W2	podstawowe etapy przy opracowywaniu nowego produktu spożywczego. Zna elementy warunkujące sukces i powody niepowodzenia nowego produktu. Zna zasady wdrażania wyników prac badawczych w zakresie nowych produktów. Rozumie pojęcia: cykl życia produktu, koło korzyści, cena	BIOT1_W23	RR
ONP_W3	nowoczesne technologie produkcji żywności oraz zagadnienia związane z jakością i bezpieczeństwem nowych produktów. Zna aspekty związane z opakowaniem i etykietowaniem produktu jako elementów jakości nowego produktu. Przedstawia problemy związane z kontrolą działania przedsiębiorstwa	BIOT1_W25	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
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 BIOT1_U03	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_U15	RT
ONP_U3	dokonywać wstępnej analizy ekonomicznej opracowywanego projektu, zaprojektować system bezpieczeństwa produkcji dla wybranego produktu	BIOT1_U15	RT
ONP_U4	zaprezentować artykuł poprzez przedstawienie wyników analizy sensorycznej oraz szczegółowej analizy prawidłowości doboru procesów i metod	BIOT1_U17	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
ONP_K1	wyrażania obiektywnych ocen pracy swojej oraz zespołu oraz do współdziałania i pracowania w grupie, przyjmując w niej różne role	BIOT1_K02	RT
ONP_K2	kreatywnego rozwiązywania problemów analitycznych oraz organizowania warsztatu pracy	BIOT1_K08	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
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, ONP_K1, ONP_K2		
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%		

<b>Cwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
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_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%. II		

<b>Seminarium</b>		<b>0</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny			

**Literatura:**

Podstawowa	1. Czapski J. (red.), <i>Food Product Development – Opracowanie nowych produktów żywnościowych</i> . Wyd. AR Poznań 1999. 2. Earle M., Earle R., Anderson A., 2007. <i>Opracowanie produktów spożywczych - podejście marketingowe</i> . WNT, Warszawa.
Uzupełniająca	1. Hales C.F. <i>Opakowanie jako instrument marketingu</i> . 2003. 2. Szymczak J., Sudoła S., Haffera M., <i>Marketingowe testowanie produktu</i> . PWE, 2003. 3. 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	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0	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	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		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	n/d

**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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PDiS_W1	podstawowe zjawiska, pojęcia i prawa wykorzystywane podczas produkcji piwa metodą domową	BIOT1_W08	RT
PDiS_W2	wpływ rodzaju wykorzystywanego surowca oraz dodatków na przebieg procesów i jakość piwa	BIOT1_W12	RT
PDiS_W3	przebieg procesu technologicznego wytwarzania brzezki i produkcji piwa metodą domową	BIOT1_W15	RT
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PDiS_U1	przeprowadzić obliczenia i stworzyć recepturę piwa wytwarzanego w warunkach domowych	BIOT1_U09	RT
PDiS_U2	dobrać odpowiedni sprzęt piwowarski i go wykorzystać do uzyskania piwa o założonych parametrach jakościowych	BIOT1_U12	RT
PDiS_U3	wykorzystać analizować jakość brzezki i piwa prostymi metodami oraz wyciągać odpowiednie wnioski na podstawie uzyskanych wyników	BIOT1_U07	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PDiS_K1	ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz rozwoju osobistego	BIOT1_K03	RT
PDiS_K2	wykazania odpowiedzialności za pracę własną i innych w zakresie bezpieczeństwa	BIOT1_K01	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Wstęp do technologii browarniczej, podstawy procesów technologicznych w produkcji browarniczej Parametry jakościowe surowców do produkcji piwa metodą domową Obliczenia technologiczne 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_K1	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na podstawie sprawdzianu pisemnego, obecności i aktywności na zajęciach (na pozytywną ocenę wymagana jest obecność na min. 60% zajęć). Udział w ocenie końcowej 50%.
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	
	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Sporządzanie receptury, przygotowanie sprzętu, planowanie produkcji w browarze domowym Zacieranie, filtracja zacieru i gotowanie brzezki Nastawienie fermentacji, propagacja drożdży w warunkach domowych, ocena jakości piwa
Realizowane efekty uczenia się	<i>PDiS_U1, PDiS_U2, PDiS_U3, PDiS_K1, PDiS_K2</i>
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%
<b>Literatura:</b>	
Podstawowa	W Kunze. Technologia słodu i piwa, VLB Berlin 2014
Uzupełniająca	

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	4,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	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	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	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:****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	7
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

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

**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_W4 BIOT1_W14	RR, PB
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
SuKos_W4	przykłady surowców kosmetycznych wytwarzanych biotechnologicznie.	BIOT1_W07	RR

**UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:**

SuKos_U1	poprawnie odczytywać surowce wchodzące w skład receptury preparatów kosmetycznych oraz wyjaśniać funkcje i właściwości poszczególnych składników receptur.	BIOT1_U14	RR
SuKos_U2	wymienić użyteczne mikroorganizmy w przemyśle kosmetycznym.	BIOT1_U14	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

SuKos_K1	współpracy w ramach małego zespołu.	BIOT1_K02	RR
----------	-------------------------------------	-----------	----

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>		
Tematyka zajęć	<p>Podstawowe zagadnienia z budowy skóry i naskórka (skóra właściwa, naskórek, tkanka podskórna), istota nawilżania i naturalne układy zatrzymania wody w skórze.</p> <p>Nawilżanie i związki nawilżające wykorzystywane w preparatach kosmetycznych.</p> <p>Proces przenikania przez skórę substancji kosmetycznych.</p> <p>Międzynarodowe nazewnictwo składników kosmetyków (<i>International Nomenclature of Cosmetic Ingredients, INCI</i>).</p> <p>Podstawowe formy kosmetyczne (roztwory, emulsje, piany, aerozole, zawiesiny, kosmetyki stałe i sypkie).</p> <p>Budowa, podział, właściwości oraz działanie kosmetyczne podstawowych surowców kosmetycznych.</p> <p>Surowce kosmetyczne wytwarzane biotechnologicznie.</p> <p>Substancje biologicznie czynne stosowane w kosmetykach.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	SuKos_W1-W4		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)</i>
--	--

<b>Ćwiczenia i ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>30 godz.</b>
--	-----------------

Tematyka zajęć	Nomenklatura surowców kosmetycznych. Badanie właściwości fizykochemicznych (pH, gęstość, lepkość, współczynnik załamania światła, napięcie powierzchniowe, przewodnictwo elektryczne, właściwości osmotyczne) wybranych surowców kosmetycznych. Otrzymywanie surowców kosmetycznych i półproduktów. Napary, odwary, maceraty, wody aromatyczne. Otrzymywanie wybranych olejków eterycznych i hydrolatów jako składników kosmetycznych. Destylacja z parą wodną. Otrzymywanie wybranych ekstraktów roślinnych wykorzystywanych jako surowce kosmetyczne. Ekstrakcja w aparacie Soxhleta. Otrzymywanie liposomów. Otrzymywanie roztworów micelarnych. Wyznaczanie krytycznego stężenia miceli (critical micelle concentration, CMC) metodą tensiometryczną.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>SuKos_U1-U2, SuKos_K1</i>
--------------------------------	------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru, ocena pracy pisemnej (30% udziału w ocenie końcowej).</i>
--	---

<b>Seminarium</b>	<b>...</b>	<b>godz.</b>
-------------------	------------	--------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
--------------------------------	--------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
--	--------------------

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Jabłońska-Trypuć A., Czerpak R. 2008. Surowce kosmetyczne i ich składniki. MedPharm Polska. Wrocław. Molski M. 2012. Chemia Piękna. PWN. Sionkowska A. 2019. Chemia kosmetyczna - wybrane zagadnienia. UMK.</i>
Uzupełniająca	<i>International Journal of Cosmetic Science. 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	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:****Technologia produkcji enzymów**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie modułu zajęć Biochemia i Enzymologia

**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 Żywności
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

TE 1_W1	zdefiniować i objaśnić chemiczne i termodynamiczne podstawy katalizy. Rozpoznaje i rozróżnia własności katalizatorów mineralnych i biokatalizatorów. Umie wymienić i scharakteryzować czynniki fizyczne, chemiczne, termodynamiczne, kinetyczne i molekularne, które decydują o aktywności i efektywności biokatalizatorów. Wie jakie czynniki determinują wybór biokatalizatora w realizacji bioprocessów w przemyśle.	BIOT 1_W01	RT
TE 1_W2	rozpoznać podstawowe fizjologiczne, metaboliczne i molekularne mechanizmy rządzące produkcją i nadprodukcją enzymów w różnych rodzajach komórek.	BIOT 1_W02	RT
TE 1_W3	scharakteryzować podstawowe parametry maszyn urządzeń i linii technologicznych do mikrobiologicznej syntezy białek obdarzonych aktywnością katalityczną. Rozróżnia wady i zalety rozwiązań technologicznych oraz rozumie techniczne rozwiązania eliminujące lub ograniczające wady.	BIOT 1_W16	RT
TE 1_W4	rozpoznawać różne sposoby wykorzystania aktywności katalitycznej enzymów (preparat enzymatyczny, ekspresja aktywności w tkankach roślin i zwierząt) dla rozwiązania problemu technicznego lub technologicznego.	BIOT 1_W09	RT
TE 1_W5	rozpoznawać, rozróżniać i charakteryzować różne nie technologiczne uwarunkowania oraz różne segmenty rynku preparatów enzymatycznych.	BIOT 1_W06	RT
TE 1_W6	opisać ogólne zasady rozwiązań technologicznych stosowanych w przeszłości oraz obecnie w produkcji niektórych preparatów enzymatycznych na potrzeby przemysłu spożywczego i innych gałęzi przemysłu.	BIOT 1_W09 BIOT 1_W16	RT
TE 1_W7	czynniki determinujące efektywność ekonomiczną produkcji enzymów oraz rozumie wpływ różnych rozwiązań technologicznych na koszty produkcji.	BIOT 1_W06	RT

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

TE 1_U1	przeprowadzić proces wstępnej selekcji szczepów grzybów strzępkowych pod względem uzdolnień do produkcji enzymów.	BIOT 1_U13	RT
TE 1_U2	ocenić wpływ składu podłoża i techniki hodowli na przebieg procesu nadprodukcji enzymów przez drobnoustroje.	BIOT 1_U09	RT
TE 1_U3	stosować techniki oznaczenia wybranych aktywności enzymatycznych (ekstrakcja z płynu pohodowlanego lub grzybni, przygotowanie serii rozcieńczeń prób badanych i standardów, wykonanie obliczeń z wykorzystaniem krzywej wzorcowej).	BIOT 1_U06	RT



TE 1_U4	stosować techniki immobilizacji enzymów na nośniku oraz w nośniku (pułapkowanie) oraz ocenia efektywność tych technik.	BIOT 1_U10	
TE 1_U5	planować wykorzystanie odczynników, szkła laboratoryjnego i dostępnego sprzętu do wykonania ekstrakcji oraz analiz.	BIOT 1_U06	RT

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

TE 1_K1	uznania znaczenia prawidłowego doboru technik hodowli drobnoustrojów, technologii produkcji preparatów oraz ich formy (stopień oczyszczenia, zastosowanie immobilizacji) dla jakości preparatów enzymatycznych i funkcjonalności ich zastosowań w przemyśle spożywczym.	BIOT 1_K05	RT
TE 1_K2	efektywnej pracy indywidualnej, potrafi pracować w zespole, demonstruje umiejętność kierowania grupą, potrafi podejmować decyzje, planować i organizować pracę oraz wykazuje umiejętność zarządzania czasem.	BIOT 1_K02	RT
TE 1_K3	ukierunkowanego samokształcenia w zakresie biotechnologii	BIOT 1_K03	RT

**Treści nauczania:**

**Wykłady** **15 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Przemysłowe preparaty enzymatyczne. Enzymy tkanek roślinnych i zwierzęcych. Enzymy mikroorganizmów. Lista GRAS (generally recognized as safe). Jednostki aktywności, standaryzacja, formy towarowe</p> <p>Podstawy biosyntezy enzymów in vitro. Molekularne podstawy nadprodukcji i sekrecji białka. Regulacja ekspresji genów operonów indukowanych. Enzymy konstytucyjne.</p> <p>Ekspresja genów kodujących enzymy w komórkach mikroorganizmów, w tkankach roślin i zwierząt. Wielokrotne kopie genu, ekspresja w nasionach soi i rzepaku, ekspresja w gruczole ślinowym świni – Natuphos, Phytaseed, Enviropig – przykład fitazy. Perspektywy ekspresji genów enzymów w nasionach roślin i gruczołach ssaków</p> <p>Produkcja enzymów metodą fermentacji (I). Izolacja, selekcja, doskonalenie szczepów produkcyjnych, linie przygotowania materiału posiewowego. Podłoża hodowlane, optymalizacja składu</p> <p>Produkcja enzymów metodą fermentacji (II) – hodowle powierzchniowe. Podstawowy schemat technologiczny produkcji, dynamika wymiany energii, wilgotności, wymiana gazowa. Technologie z zastosowaniem pionowych kaset, aparatu kolumnowego, wysokiej grzędy.</p> <p>Produkcja enzymów metodą fermentacji (III). Hodowle wglębne. Bioreaktory, budowa i oprzyrządowanie.</p> <p>Wydzielanie i oczyszczanie enzymów wewnątrz- i zewnątrzkomórkowych. Ekstrakcja z hodowli powierzchniowej. Dezintegracja ścian komórkowych. Zateżnianie, wytrącanie i wysalanie. Oczyszczanie sorpcyjne, suszenie.</p> <p>Produkcja oksydoreduktaz i hydrolaz. Produkcja oksydazy glukozowej, lipaz, amylaz, proteaz i fitazy</p> <p>Ekonomika produkcji i stosowania enzymów. Przykład analizy efektywności stosowania fitazy w przemyśle paszowym.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	TE 1_W1- W7
--------------------------------	-------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru (60% udziału w ocenie końcowej)
--	---

**Ćwiczenia laboratoryjne** **15 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Dynamika biosyntezy oksydazy glukozowej metodą hodowli wglębnej przez szczep <i>Aspergillus niger</i>: charakterystyka morfologii hodowli, oznaczenie aktywności enzymu po ekstrakcji z grzybni oraz w płynie pohodowlanym, zbadanie zmian zawartości substancji cukrowych, pH i kwasowości płynu pohodowlanego w trakcie hodowli wstrząsanej; omówienie faz hodowli szczepu i uwarunkowań metabolicznych biosyntezy enzymu.</p> <p>Unieruchamianie glukoamylazy na chitynie: obliczenie aktywności glukoamylazy w preparacie, przed i po związaniu z nośnikiem; porównanie stopnia konwersji skrobi do glukozy dla dwóch różnych szybkości pompowania substratu na kolumnę.</p>
----------------	---

Immobilizacja  $\beta$ -galaktozydazy poprzez pułapkowanie w żelach pochodzenia naturalnego (agarożowo-guarowym, agarożowo-karagenianowym i żelatynowym) i syntetycznym (poliakrylamidowym) oraz ocena wydajności tych technik, zbadanie wrażliwości wyjściowego preparatu oraz enzymu pułapkowanego na działanie wybranych czynników środowiskowych.

Realizowane efekty uczenia się	TE 1_U1-U5, TE 1_K1-K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawdzian wiedzy, wykonanie zadania obliczeniowego i indywidualne sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych (40%)
<b>Seminarium</b> ... <b>godz.</b>	
Tematyka zajęć	
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy

#### Literatura:

Podstawowa	Fogarty W. M. <i>Microbial Enzymes and Biotechnology</i> , Applied Science Publishers, Belfast, 1983 Kennedy, J.F., <i>Enzyme Technology, Biotechnology Vol. 7a</i> (Rehm & Reed, Eds), Weinheim, Verlag Chemie, 1987 Buchholtz K., Kaszhe V., Bornscheuer U.T. <i>Biocatalysts and Enzyme Technology</i> , C.H.I.P.S. , 2005.
Uzupełniająca	Viesturs, U.E., Szmitė, I.A., Zilewicz, A.W. <i>Biotechnologia: substancje biologicznie czynne, technologia, aparatura</i> . WNT. Warszawa, 1992 Wingrad, L.B., Katchalski-Katzir, E, Goldstein, L. <i>Enzyme Technology, Applied Biochemistry and Bioengineering, Vol2</i> , Academic Press, 1997 Musiał I., Rymowicz W., Cibis E. <i>Optimization of single-cell-biomass production by <i>Yarrowia lipolytica</i> using response surface methodology and pulse method</i> . EJPAU, 2004.

#### Struktura efektów uczenia się:

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

### 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
Jazda konna	Zajęcia prowadzone w stadninie koni, mające na celu zapoznanie się z jeździectwem naturalnym i klasycznym. Etyczne aspekty użytkowania konia. Warunkiem zaliczenia jest systematyczny i aktywny udział w zajęciach

#### Warunki realizacji zajęć specjalistycznych:

Rodzaj, wymiar, zasady i forma odbywania praktyk*	<p>Na studiach I stopnia student odbywa 4 tygodnie 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.</p> <p>liczba punktów ECTS: 6</p> <p>zasady zaliczenia praktyki: zaliczenie dzienniczka praktyki, rozmowa weryfikująca odbycie praktyki i uzyskane doświadczenie zawodowe</p>
---	---

Zakres i forma egzaminu dyplomowego	<p>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.</p> <p>liczba punktów ECTS: 2</p>
Zakres i forma pracy dyplomowej*	<p>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.</p> <p>liczba punktów ECTS: 5</p>

)\* - 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.