

## 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	P7S
Poziom studiów	drugiego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma lub formy studiów	stacjonarne
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier
Język wykładowy	polski
Dziedzina nauk i dyscyplina naukowa lub dyscyplina artystyczna*	<p>dyscyplina wiodąca:</p> <p>- dziedzina nauk rolniczych, dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo (RR) - 51%</p> <p>pozostałe dyscypliny:</p> <p>- dziedzina nauk rolniczych, dyscyplina zootechnika i rybactwo (RZ) - 21%</p> <p>- dziedzina nauk rolniczych, dyscyplina technologia żywności i żywienia (RT) - 19%</p> <p>- dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina nauki biologiczne (PB) - 9%</p>
Liczba semestrów	3
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	90
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	47
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
Łączna liczba godzin zajęć	933
Udział zajęć realizowanych w programie studiów przez nauczycieli akademickich i pracowników zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	95%

\*) 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:** drugiego stopnia

**Profil studiów:** ogólnoakademicki

### Kierunkowe efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie efektu do	
		PRK <sup>†</sup>	dyscypliny**
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BIOT2_W01	metodologię pracy doświadczalnej pozwalającą na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów <i>in vivo</i> i <i>in silico</i> z zakresu biotechnologii i dziedzin pokrewnych	P7S_WG	RR, RT, RZ, PB
BIOT2_W02	w zaawansowanym stopniu uwarunkowania ekonomiczne, prawne, społeczne i etyczne oraz związane z zarządzaniem jakością w zakresie biotechnologii stosowanej i analityki biotechnologicznej	P7S_WK	RR, RT, RZ
BIOT2_W03	zaawansowane metody, techniki, technologie, materiały oraz analizy instrumentalnej wykorzystywane w biotechnologii mikroorganizmów, roślin i zwierząt	P7S_WG	RR, RT, RZ, PB
BIOT2_W04	specjalistyczne zagadnienia z zakresu molekularnych i mikrobiologicznych podstaw procesów biotechnologicznych w przemyśle rolno-spożywczym oraz biotechnologii środowiskowej	P7S_WG	RR, RT, RZ
BIOT2_W05	techniki i metody znakowania cząsteczek biologicznych <i>in vivo</i> i <i>in vitro</i>	P7S_WG	RR, RZ, PB
BIOT2_W06	zaawansowane techniki hodowli <i>in vitro</i> komórek i tkanek zwierzęcych i roślinnych oraz techniki hodowli drobnoustrojów	P7S_WG	RR, RZ
BIOT2_W07	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	P7S_WK	RR
BIOT2_W08	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujące wiedzę z zakresu biotechnologii stosowanej i analityki biotechnologicznej	P7S_WK	RR
<b>Spejalność: <i>biotechnologia stosowana</i></b>			
BIOT2_W09	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu diagnostyki molekularnej w hodowli roślin, zwierząt i biotechnologii środowiska	P7S_WG	RR, RZ
BIOT2_W10	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu wykorzystania technik biotechnologicznych w doskonaleniu roślin uprawnych i leśnych, hodowli zwierząt i biotechnologii środowiska	P7S_WG	RR, RZ
BIOT2_W11	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu wykorzystania technik biotechnologicznych do modelowania zdolności adaptacyjnych roślin i drobnoustrojów oraz możliwości wykorzystania tych adaptacji w biotechnologii środowiskowej	P7S_WG	RR, RZ
BIOT2_W12	rolę i znaczenie środowiska przyrodniczego dla produkcji roślinnej i zwierzęcej, zrównoważonego wykorzystania różnorodności biologicznej i ochrony zasobów naturalnych	P7S_WG	RR, RZ

BIOT2_W13	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu procesów bioreaktorowych w biotechnologii oraz biotechnologicznych aspektów produkcji żywności i jej komponentów	P7S_WG	RT
BIOT2_W14	problematykę gospodarki wodnej i ściekowej, metody oceny zanieczyszczeń i teoretyczne podstawy bioremediacji	P7S_WG	RR
<b>Spejalność: <i>analityka biotechnologiczna</i></b>			
BIOT2_W15	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu ekologii, genomiki, proteomiki i regulacji ekspresji genów	P7S_WG	RR, RZ, PB
BIOT2_W16	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu analityki i diagnostyki molekularnej w biotechnologii żywności	P7S_WG	RT
BIOT2_W17	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu enzymologii oraz analityki enzymów w procesach biotechnologicznych	P7S_WG	RR, RT
BIOT2_W18	wpływ różnych substancji pochodzenia naturalnego i antropogenicznego na środowisko przyrodnicze oraz przyczyny degradacji gleb, wód i powietrza	P7S_WG	RR
BIOT2_W19	zagadnienia z zakresu zaawansowanych analiz immunoenzymatycznych, immunofluoroscencyjnych i radiologicznych wykorzystywanych w badaniu procesów fizjologicznych i metabolicznych roślin i zwierząt oraz drobnoustrojów	P7S_WG	RR, RZ
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BIOT2_U01	samodzielnie projektować i interpretować wyniki eksperymentów z zakresu biotechnologii i dziedzin pokrewnych, potrafi wyniki doświadczeń przedstawić w formie nadającej się do publikacji	P7S_UW	RR, RT, RZ, PB
BIOT2_U02	precyzyjnie porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej, w zakresie szeroko rozumianej tematyki biotechnologicznej	P7S_UK	RR, RT, RZ, PB
BIOT2_U03	korzystać z internetowych baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	P7S_UW	RR, RT, RZ, PB
BIOT2_U04	wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe do analizy statystycznej wyników doświadczeń	P7S_UW	RR, RT, RZ, PB
BIOT2_U05	przygotować prace pisemne dotyczące szczegółowych zagadnień biotechnologii w rolnictwie, przetwórstwie żywności, leśnictwie i weterynarii oraz naukach o środowisku z wykorzystaniem właściwych ujęć teoretycznych w oparciu o informacje pochodzące z różnych źródeł	P7S_UK	RR, RT, RZ
BIOT2_U06	przygotować wystąpienia ustne dotyczące szczegółowych zagadnień biotechnologii w rolnictwie, przetwórstwie żywności, leśnictwie i weterynarii oraz naukach o środowisku z wykorzystaniem właściwych ujęć teoretycznych w oparciu o informacje pochodzące z różnych źródeł	P7S_UK	RR, RT, RZ
BIOT2_U07	samodzielnie i wszechstronnie analizować problemy współczesnej agrobiotechnologii, biotechnologii przemysłowej i środowiskowej oraz stosować w tych dziedzinach specjalistyczne techniki i je optymalizować	P7S_UW	RR, RT, RZ

BIOT2_U08	ocenić wady i zalety podejmowanych działań w rozwiązywaniu problemów zawodowych	P7S_UW	RR, RT, RZ, PB
BIOT2_U09	posługiwać się językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK	RR, RT, RZ, PB
<b>Spejalność: <i>biotechnologia stosowana</i></b>			
BIOT2_U10	wyszukiwać, zrozumieć, analizować i twórczo wykorzystywać informacje z różnych źródeł dotyczących diagnostyki molekularnej w hodowli roślin, zwierząt i biotechnologii środowiska	P7S_UW	RR, RZ
BIOT2_U11	przeprowadzić analizę celowości stosowania technik biotechnologicznych w indukowaniu i gromadzeniu genetycznej zmienności, hodowli roślin i zwierząt oraz drobnoustrojów oraz umie je stosować	P7S_UW	RR, RZ
BIOT2_U12	dobierać i modyfikować techniki i technologie w celu rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu biotechnologii mikroorganizmów, roślin, zwierząt, żywności i środowiska	P7S_UW	RR, RT, RZ
BIOT2_U13	przeprowadzić fizyko-chemiczną i mikrobiologiczną analizę wody i ścieków oraz stosować metody biologicznego oczyszczania ścieków, a także dobierać i wykorzystywać technik bioremediacji i fitoremediacji do rekultywacji gruntów	P7S_UW	RR
BIOT2_U14	oznaczyć stężenie hormonów we krwi i tkankach z wykorzystaniem aparatury badawczej oraz zanalizować wyniki badań biochemicznych	P7S_UW	RZ
BIOT2_U15	przeprowadzić doświadczenie z wykorzystaniem mikroorganizmów, roślin i zwierząt jako modeli badawczych	P7S_UW	RR, RT, RZ
<b>Spejalność: <i>analityka biotechnologiczna</i></b>			
BIOT2_U16	wyszukiwać, zrozumieć, analizować i twórczo wykorzystać informacje z różnych źródeł dotyczących diagnostyki molekularnej w biotechnologii	P7S_UW	RR, RT, RZ
BIOT2_U17	dobierać specjalistyczną aparaturę oraz modyfikować techniki i technologie w celu rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu analityki biotechnologicznej	P7S_UW	RR, RT, RZ
BIOT2_U18	otrzymać, wyizolować, zidentyfikować i scharakteryzować wybrane enzymy	P7S_UW	RR, RT, RZ
BIOT2_U19	stosując odpowiednie kryteria, przeprowadzić ocenę toksyczności szkodliwych substancji pochodzenia naturalnego i antropogenicznego wobec różnych ekosystemów; stosować izotopy i przeciwciała w diagnostyce laboratoryjnej	P7S_UW	RR, RT, RZ
BIOT2_U20	posługiwać się bazami danych z zakresu sekwencjonowania i struktury kwasów nukleinowych i białek; weryfikować i analizować dostępne dane uzyskane ze źródeł elektronicznych	P7S_UW	RR, RZ

BIOT2_U21	wykonać preparaty mikroskopowe do różnych typów analizy, przeprowadzać eksperymenty z użyciem różnych typów mikroskopów, weryfikować, analizować i interpretować uzyskane wyniki przy użyciu programów komputerowych	P7S_UW	RR, RT, RZ
BIOT2_U22	stosować i dobrać odpowiednie techniki biochemiczne, genetyczne i mikrobiologiczne do analizy procesów biotechnologicznych	P7S_UW	RR, RT, RZ
BIOT2_U23	przeprowadzić eksperymenty z zastosowaniem metod hodowli <i>in vitro</i>	P7S_UW	RR, RZ
BIOT2_U24	przeprowadzić i interpretować wyniki analiz służących do oceny stanu fizjologicznego i biochemicznego komórki i organizmu	P7S_UW	RR, RZ
BIOT2_U25	planować i przeprowadzać doświadczenia z zastosowaniem różnych technik znakowania cząsteczek biologicznych oraz interpretować uzyskane dane	P7S_UW	RR, RZ
BIOT2_U26	wykorzystać odpowiednie metody analityczne w diagnostyce laboratoryjnej krwi i tkanek; oznaczać stężenie hormonów we krwi z wykorzystaniem aparatury badawczej	P7S_UW	RZ
BIOT2_U27	ocenić i weryfikować wyniki stosowanych technik biochemicznych i molekularnych będących podstawą biotechnologii	P7S_UW	RR, RT, RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BIOT2_K01	ukierunkowanego doksztalcania się oraz organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć biotechnologii innym osobom	P7S_UU	RR, RT, RZ
BIOT2_K02	podjęcia się koordynacji pracy zespołu, określenia celów i priorytetów oraz sposobów realizacji konkretnych zadań	P7S_KR	RR, RT, RZ
BIOT2_K03	podjęcia refleksji na temat znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	P7S_KR P7S_KK	RR, RT, RZ
BIOT2_K04	przestrzegania wymagań dotyczących jakości żywności, norm środowiskowych, poziomu zanieczyszczeń i zagrożeń mikrobiologicznych w otoczeniu człowieka	P7S_KK	RR, RT, RZ
BIOT2_K05	podjęcia refleksji na temat skutków wykonywania działalności z wykorzystaniem materiału biologicznego i narzędzi biotechnologicznych oraz wynikającego z niej ryzyka i działań zmierzających do jego ograniczenia	P7S_KK P7S_KK	RR, RT, RZ
BIOT2_K06	podjęcia refleksji na temat odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania czystych kultur mikrobiologicznych, enzymów oraz przestrzegania parametrów technologicznych w biotechnologii żywności i środowiska	P7S_KR P7S_KK	RR, RT, RZ
BIOT2_K07	podjęcia refleksji na temat dobrostanu zwierząt oraz przestrzegania zaleceń Komisji Etycznej ds. Zwierząt przy przeprowadzaniu doświadczeń	P7S_KR P7S_KK	RR, RT, RZ
BIOT2_K08	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	P7S_KR P7S_KK	RR, RT, RZ

BIOT2_K09	uznania znaczenia doskonalenia roślin, zwierząt oraz drobnoustrojów dla zaspokojenia potrzeb człowieka i łączy to z koniecznością zachowania zasobów genowych	P7S_KR	RR, RT, RZ
-----------	---	--------	------------

)<sup>\*</sup> - W odniesieniu efektu kierunkowego do PRK należy stosować kody wynikające z ustawy i rozporządzenia, tj. dla pierwszego i drugiego stopnia.

)<sup>\*\*</sup> 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 dla specjalności *biotechnologia stosowana***

Kod składnika opisu	Opis	Kod kierunkowego efektu uczenia się
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>		
P6S_WG P7S_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	BIOT2_W03, BIOT2_W05, BIOT2_W06, BIOT2_W10, BIOT2_W11, BIOT2_W13, BIOT2_W14
P6S_WK P7S_WK	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	BIOT2_W08
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>		
P6S_UW P7S_UW	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	BIOT2_U01, BIOT2_U13, BIOT2_U15
	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	BIOT2_U11, BIOT2_U13
	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	BIOT2_U07, BIOT2_U08, BIOT2_U12, BIOT2_U13
	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	BIOT2_U12, BIOT2_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

**Kwalifikacje umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich dla specjalności *analitka biotechnologiczna***

Kod składnika opisu	Opis	Kod kierunkowego efektu uczenia się
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>		

P6S_WG P7S_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	BIOT2_W03, BIOT2_W05, BIOT2_W06, BIOT2_W16, BIOT2_W17, BIOT2_W19
P6S_WK P7S_WK	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	BIOT2_W08
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>		
P6S_UW P7S_UW	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	BIOT2_U01, BIOT2_U23, BIOT2_U24, BIOT2_U25
	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	BIOT2_U19, BIOT2_U26 BIOT2_U27
	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	BIOT2_U07, BIOT2_U08, BIOT2_U17, BIOT2_U19
	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	BIOT2_U18, BIOT2_U22, BIOT2_U24, BIOT2_U25,
	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*

**Specjalność:** *biotechnologia stosowana*

**Poziom studiów:** drugiego 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			
		audytorne	specjalistyczne*							
Obowiązkowe										
1.	Metodologia pracy doświadczalnej	P	2	30	15	0	0	15	Z	
2.	Język obcy	U	2	30	0	0	30	0	Z	
3.	Ekofizjologia roślin	P	2	30	15	0	0	15	Z	
4.	Ekonomika w biotechnologii	U (S)	1	15	15	0	0	0	Z	
5.	Prawo patentowe	U (S)	1	15	15	0	0	0	Z	
6.	Ocena ryzyka wykorzystania analiz molekularnych	K	2	30	15	0	0	15	Z	
7.	Doskonalenie roślin uprawnych i leśnych	K	6	75	45	0	0	30	E	
8.	Biotechnologia zwierząt	K	5	60	30	0	0	30	E	
9.	Wyjazd studyjny	K	2	30	0	0	0	30	Z	
10.	Seminarium	K	1	15	0	15	0	0	Z	
<b>A Łącznie obowiązkowe</b>			<b>24</b>	<b>330</b>	<b>150</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>135</b>	<b>---</b>	
Fakultatywne										
1.	Praktyka dyplomowa (4 tyg. - 160 godz.)	K (F)	6						Z	
<b>B Łącznie fakultatywne**</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>---</b>	
<b>C RAZEM W SEMESTRZE (A+B)</b>			<b>30</b>	<b>330</b>	<b>150</b>	<b>15</b>	<b>30</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			
		audytorne	specjalistyczne*							
Obowiązkowe										
1.	Zarządzanie jakością w biotechnologii	K	1	15	15	0	0	0	Z	
2.	Adaptacja i bioremediacja	K	3	30	15	0	0	15	Z	
3.	Diagnostyka molekularna DNA w hodowli zwierząt	K	4	45	15	0	0	30	E	
4.	Food fermentations	K	2	30	30	0	0	0	Z	
5.	Biotechnologia wody i biodegradacja odpadów	K	4	50	20	0	0	30	E	
6.	Bioinformatyka	K	3	45	15	0	0	30	Z	
7.	Analiza instrumentalna	K	5	60	0	0	0	60	Z	
8.	Seminarium dyplomowe	K	2	30	0	30	0	0	Z	
<b>A Łącznie obowiązkowe</b>			<b>24</b>	<b>305</b>	<b>110</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>165</b>	<b>---</b>	
Fakultatywne										
1.	Przedmioty do wyboru sem. 2	U (F)	6	75	30	0	0	45	Z	
<b>B Łącznie fakultatywne**</b>			<b>6</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>380</b>	<b>140</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>210</b>	<b>---</b>	

## Semestr studiów

3

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
<b>Obowiązkowe</b>									
1.	Regionalizm dziedzictwa kulturowego Polski i Europy	U (S)	1	18	18	0	0	0	Z
2.	Etyczne aspekty manipulacji systemów przyrodniczych, komórkowych i genetycznych	U (S)	2	30	30	0	0	0	Z
3.	Biotechnologia witamin	K	3	25	15	0	0	10	Z
4.	Seminarium dyplomowe	K	4	30	0	30	0	0	Z
5.	Egzamin dyplomowy magisterski	K	2						E
<b>A</b>	<b>Łącznie obowiązkowe</b>		<b>12</b>	<b>103</b>	<b>63</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>---</b>
<b>Fakultatywne</b>									
1.	Przedmioty do wyboru sem. 3	U (F)	11	120	60	0	0	60	Z
2.	Praca magisterska	K	7						Z
<b>B</b>	<b>Łącznie fakultatywne**</b>		<b>18</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>---</b>
<b>C</b>	<b>RAZEM W SEMESTRZE (A+B)</b>		<b>30</b>	<b>223</b>	<b>123</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>---</b>

## Razem dla cyklu kształcenia

Lp.	Rodzaj zajęć	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>90</b>	<b>933</b>	<b>413</b>	<b>75</b>	<b>30</b>	<b>415</b>	<b>8</b>
	w tym: obowiązkowe	60	738	323	75	30	310	8
	fakultatywne	30	195	90	0	0	105	
<b>2</b>	<b>Udział zajęć fakultatywnych [%]</b>	<b>33</b>						

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
1.	Żywnienie a choroby cywilizacyjne	U (F)	1	15	15	0	0	0	Z
2.	Molekularne mechanizmy regulacji hormonalnej rozrodu człowieka i zwierząt	U (F)	1	15	15	0	0	0	Z
3.	Bezpieczeństwo żywności II. Dobrowolne standardy międzynarodowe	U (F)	2	30	15	0	0	15	Z
4.	Biologia nasion	U (F)	2	30	15	0	0	15	Z
5.	Chromatograficzne metody analizy żywności	U (F)	2	30	15	0	0	15	Z
6.	Ekotoksykologia	U (F)	2	30	15	0	0	15	Z
7.	Mykotoksyny w żywności	U (F)	2	30	15	0	0	15	Z
8.	Podstawy farmacji przemysłowej	U (F)	2	30	30	0	0	0	Z
9.	Podstawy mikrobiologii weterynaryjnej	U (F)	2	30	15	0	0	15	Z
10.	Podstawy nutrigenomiki	U (F)	2	30	15	0	0	15	Z
11.	Procedury i techniki stosowane w badaniach na zwierzętach	U (F)	2	30	15	0	0	15	Z
12.	Analiza i ocena jakości żywności - II	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
13.	Biotechnologia żywności II	U (F)	4	45	30	0	0	15	Z
14.	Genetyka molekularna a jakość produktów zwierzęcych	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
15.	Mikrobiologia wody i ścieków	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
16.	Patofizjologia i hodowla odpornościowa roślin	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
17.	Podstawy technik histologicznych i analiza instrumentalna komórki	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
18.	Systematyka i charakterystyka roślin uprawnych	U (F)	4	45	30	0	0	15	Z

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne*	
1.	Biotechnolog na rynku pracy	U (F)	1	15	0	0	0	15	Z
2.	English in environmental sciences	U (F)	1	15	0	0	0	15	Z
3.	Molekularne mechanizmy powstawania nowotworów	U (F)	1	15	15	0	0	0	Z
4.	Bezglebowe technologie uprawy roślin	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
5.	Biologia plonowania	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
6.	Biotechnologia osadu czynnego	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
7.	Diagnostyka mikrobiologiczna chorób człowieka	U (F)	3	30	30	0	0	0	Z
8.	Filogenetyka molekularna	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
9.	Modelowanie funkcji przewodu pokarmowego	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
10.	Podstawy neuroendokrynologii	U (F)	3	30	30	0	0	0	Z
11.	Postępowanie z materiałem biologicznym w badaniach naukowych	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
12.	Chronobiologia	U (F)	3	30	30	0	0	0	Z
13.	Biotechnologiczne aspekty produkcji słoju i piwa	U (F)	4	15	15	0	0	30	Z
14.	Diagnostyka mikrobiologiczna	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
15.	Enzymologia żywności	U (F)	4	45	30	0	0	15	Z
16.	Winiarstwo	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
17.	Zastosowanie izotopów i przeciwciał w diagnostyce laboratoryjnej	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z

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

Oznaczenia formy zaliczenia końcowego:

E egzamin

Z zaliczenie na ocenę

ZAL zaliczenie bez oceny

## Plan studiów

**Kierunek studiów:** *biotechnologia*

**Specjalność:** *analityka biotechnologiczna*

**Poziom studiów:** drugiego 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			
							audytorne	specjalistyczne		
<b>Obowiązkowe</b>										
1.	Metodologia pracy doświadczalnej	P	2	30	15	0	0	15	Z	
2.	Język obcy	U	2	30	0	0	30	0	Z	
3.	Ekonomika w biotechnologii	U (S)	1	15	15	0	0	0	Z	
4.	Prawo patentowe	U (S)	1	15	15	0	0	0	Z	
5.	Ocena ryzyka wykorzystania analiz molekularnych	K	2	30	15	0	0	15	Z	
6.	Analiza proteomu	K	3	45	15	0	0	30	E	
7.	Metody badania ekspresji genów	K	5	60	15	0	0	45	E	
8.	Diagnostyka molekularna i cytogenetyczna w biotechnologii zwierząt	K	5	60	15	0	0	45	E	
9.	Wyjazd studyjny	K	2	30	0	0	0	30	Z	
10.	Seminarium	K	1	15	0	15	0	0	Z	
<b>A Łącznie obowiązkowe</b>			<b>24</b>	<b>330</b>	<b>105</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>180</b>	<b>---</b>	
<b>Fakultatywne</b>										
1.	Praktyka dyplomowa (4 tyg. - 160 godz.)	K (F)	6						Z	
<b>B Łącznie fakultatywne**</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>---</b>	
<b>C RAZEM W SEMESTRZE (A+B)</b>			<b>30</b>	<b>330</b>	<b>105</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>180</b>	<b>---</b>	

## Semestr studiów

2

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne	
<b>Obowiązkowe</b>									
1.	Ekotoksykologia	K	2	30	15	0	0	15	Z
2.	Zarządzanie jakością w biotechnologii	K	1	15	15	0	0	0	Z
3.	Zastosowanie izotopów i przeciwciał w diagnostyce laboratoryjnej	K	4	45	15	0	0	30	E
4.	Enzymy żywności i ich analityka	K	5	60	30	0	0	30	E
5.	Diagnostyka procesów fermentacyjnych i napojów	K	4	45	15	0	0	30	E
6.	Analiza genomu	K	3	30	15	0	0	15	E
7.	Bioinformatyka	K	3	45	15	0	0	30	Z
8.	Seminarium dyplomowe	K	2	30	0	30	0	0	Z
<b>A</b>	<b>Łącznie obowiązkowe</b>		<b>24</b>	<b>300</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>150</b>	<b>---</b>
<b>Fakultatywne</b>									
1.	Przedmioty do wyboru sem. 2	U (F)	6	75	30	0	0	45	Z
<b>B</b>	<b>Łącznie fakultatywne**</b>		<b>6</b>	<b>75</b>	<b>30</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>375</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>195</b>	<b>---</b>

## Semestr studiów

3

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne	
<b>Obowiązkowe</b>									
1.	Regionalizm dziedzictwa kulturowego Polski i Europy	U (S)	1	18	18	0	0	0	Z
2.	Etyczne aspekty manipulacji systemów przyrodniczych, komórkowych i genetycznych	U (S)	2	30	30	0	0	0	Z
3.	Podstawy nutrigenomiki	K	3	30	15	0	0	15	Z
4.	Seminarium dyplomowe	K	4	30	0	30	0	0	Z
5.	Egzamin dyplomowy magisterski	K	2						E
<b>A</b>	<b>Łącznie obowiązkowe</b>		<b>12</b>	<b>108</b>	<b>63</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>---</b>
<b>Fakultatywne</b>									
1.	Przedmioty do wyboru sem. 3	U (F)	11	120	60	0	0	60	Z
2.	Praca magisterska	K	7						Z
<b>B</b>	<b>Łącznie fakultatywne**</b>		<b>18</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>---</b>
<b>C</b>	<b>RAZEM W SEMESTRZE (A+B)</b>		<b>30</b>	<b>228</b>	<b>123</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>90</b>	<b>933</b>	<b>378</b>	<b>75</b>	<b>30</b>	<b>450</b>	<b>8</b>
	w tym: obowiązkowe		60	738	288	75	30	345	8
	fakultatywne		30	195	90	0	0	105	
<b>2</b>	<b>Udział zajęć fakultatywnych [%]</b>		<b>33</b>						

**Fakultety****Semestr studiów****2**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne	
1.	Bezpieczeństwo żywności II. Dobrowolne standardy międzynarodowe	U (F)	2	30	15	0	0	15	Z
2.	Chromatograficzne metody analizy żywności	U (F)	2	30	15	0	0	15	Z
3.	Mikromanipulacje na gametach i zarodkach ssaków	U (F)	2	30	15	0	0	15	Z
4.	Podstawy farmacji przemysłowej	U (F)	2	30	30	0	0	0	Z
5.	Procedury i techniki stosowane w badaniach na zwierzętach	U (F)	2	30	15	0	0	15	Z
6.	Techniki otrzymywania i oceny GMO	U (F)	2	30	15	0	0	15	Z
7.	Bioinżynieria komórek i tkanek zwierzęcych	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
8.	Podstawy technik histologicznych i analiza instrumentalna komórki	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
9.	Receptura preparatów kosmetycznych	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z

Lp.	Nazwa przedmiotu	Status	Wymiar ECTS	Łączny wymiar godzin zajęć	w tym:				Forma zaliczenia końcowego**
					wykłady	seminaria	ćwiczenia		
							audytoryjne	specjalistyczne	
1.	Biotechnologia na rynku pracy	U (F)	1	15	0	0	0	15	Z
2.	English in environmental sciences	U (F)	1	15	0	0	0	15	Z
3.	Filogenetyka molekularna	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
4.	Metody analityczne stosowane w badaniach żywienia zwierząt	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
5.	Modelowanie funkcji przewodzenia pokarmowego	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
6.	Substancje przeciwutleniające i biostymulujące	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
7.	Żywnienie zwierząt laboratoryjnych	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
8.	Podstawy neuroendokrynologii	U (F)	3	30	30	0	0	0	Z
9.	Postępowanie z materiałem biologicznym w badaniach naukowych	U (F)	3	30	15	0	0	15	Z
10.	Diagnostyka mikrobiologiczna	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z
11.	Selekcja w kulturach <i>in vitro</i> roślin	U (F)	4	45	15	0	0	30	Z

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

Oznaczenia formy zaliczenia końcowego:

E egzamin

Z zaliczenie na ocenę

ZAL zaliczenie bez oceny



**Przedmiot:****Metodologia pracy doświadczalnej**

Wymiar ECTS	2
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie kursu matematyki z elementami statystyki

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
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>			
MPD_W1	zasady planowania i prowadzenia doświadczeń z zakresu biotechnologii.	BIOT2_W01	PB,RT
MPD_W2	matematyczne podstawy najważniejszych metod statystycznych stosowanych w doświadczalnictwie w zakresie nauk biotechnologicznych i pokrewnych.	BIOT2_W01	RR,PB
MPD_W3	przydatność nowoczesnej technologii informatycznej do statystycznej analizy wyników doświadczeń, a także badań symulacyjnych umożliwiających rezygnację z wykorzystania materiału żywego tam gdzie jest to możliwe.	BIOT2_W01 BIOT2_W02	RR,RZ
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MPD_U1	samodzielnie zaplanować i przeprowadzić doświadczenie z udziałem organizmów żywych.	BIOT2_U01	PB,RZ
MPD_U2	opracować wyniki doświadczenia za pomocą właściwie dobranych metod statystycznych oraz poprawnie je zinterpretować.	BIOT2_U01	RR,PB
MPD_U3	korzystać z literatury naukowej dostępnej w internetowych bazach danych.	BIOT2_U01 BIOT2_U03	RR,PB
MPD_U4	wskazać powszechnie dostępne pakiety oprogramowania statystycznego i zastosować najważniejsze z nich do analizy wyników swoich doświadczeń.	BIOT2_U04	RR,RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
MPD_K1	współpracy w ramach małego zespołu, a także podjęcia refleksji dotyczących znaczenia dobrostanu zwierząt wykorzystywanych w eksperymentach naukowych	BIOT2_K02 BIOT2_K07	RR,PB

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Definicje i cele eksperymentu, jednostka eksperymentalna i czynnik doświadczalny, przedmiot badań, a problem badawczy, formułowanie hipotez badawczych, etapy procesu badawczego.	
Planowanie eksperymentu: charakterystyka obiektu badań, ustalenie celu badań, wybór modelu doświadczenia, realizacja pomiarów, analiza danych i sformułowanie wniosków.	

Tematyka zajęć	Błąd doświadczenia i czynniki na niego wpływające, powtórzenia i ich związek z błędem doświadczenia, czynniki określające minimalną liczbę powtórzeń. Metody ograniczania błędu doświadczenia: model eksperymentu, wykorzystanie współzmiennych, wielkość jednostki eksperymentalnej, ujednoczenie technik doświadczalnych, randomizacja.
	Próba doświadczalna i kontrolna. Próba ślepa i podwójnie ślepa. Modele liniowe obserwacji dla doświadczeń w układzie dwóch grup. Kontrola błędu w doświadczeniach z dwiema próbami. Statystyczna analiza wyników w doświadczeniach dwugrupowych.
	Doświadczenia jednoczynnikowe w układzie trzech lub więcej grup. Analiza wariancji, jej istota i cele. Efekty stałe i losowe. Kontrasty ortogonalne i porównania wielokrotne.
	Modele dwuczynnikowe, interakcja.
	Współzależność między zmiennymi. Analiza regresji liniowej i nieliniowej. Regresja wielokrotna.
	Metody nieparametryczne, różnice między grupami zależnymi i niezależnymi, współzależność między zmiennymi.

Realizowane efekty uczenia się	MPD_W1, MPD_W2, MPD_W3, MPD_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zadanie kontrolne - trzy pytania teoretyczne. Dwie poprawne odpowiedzi na ocenę pozytywną. Udział w ocenie końcowej 51%.

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

Tematyka zajęć	Przypomnienie podstawowych wiadomości ze statystyki matematycznej (próba, populacja, średnia, wariancja). Hipotezy statystyczne. Zagadnienia związane z weryfikacją hipotez. Planowanie doświadczeń. Układy doświadczeń. Techniki wykonywania doświadczeń.
	Planowanie doświadczeń. Układy doświadczeń. Techniki wykonywania doświadczeń.
	Testy istotności w populacjach o rozkładzie normalnym. Przedziały ufności dla parametrów rozkładu cechy w populacji.
	Analiza wariancji w układzie jednoczynnikowym. Porównania wielokrotne.
	Układ dwuczynnikowy z interakcją.
	Korelacja i regresja. Analiza wariancji z regresją, Analiza kowariancji.
Zagadnienie transformacji danych. Metody nieparametryczne.	

Realizowane efekty uczenia się	MPD_U1, MPD_U2, MPD_U3, MPD_U4, MPD_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zadanie kontrolne - trzy problemy do rozwiązania. Dwie poprawne odpowiedzi na ocenę pozytywną. Udział w ocenie końcowej 49%.

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

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

**Literatura:**

Podstawowa	Adam Łomnicki. „Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników”, PWN, 2017 Wanda Olech, Mateusz Wieczorek. „Zastosowanie metod statystyki w doświadczalnictwie zootechnicznym”, SGGW, 2012
Uzupełniająca	Robert G.D. Steel, James H. Torrie. „Principles and procedures of statistics. A biometrical approach”, 1997

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	0,4	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	0,3	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,3	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		35	godz.	1,2	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		24	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:****Ekofizjologia roślin**

Wymiar ECTS	2
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Fizjologia roślin z elementami anatomii i morfologii

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
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>			
Ekof_W1	powiązania pomiędzy roślinami a środowiskiem	BIOT2_W01	RR
Ekof_W2	podstawowe procesy ekologiczne zachodzące z udziałem roślin	BIOT2_W18	RR
Ekof_W3	zagrożenia dla zbiorowisk roślinnych płynące z działalności człowieka	BIOT2_W18	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
Ekof_U1	stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	BIOT2_U01	RR
Ekof_U2	planować i wykonywać zadania badawcze pod kierunkiem opiekuna naukowego	BIOT2_U01, BIOT2_U04	RR
Ekof_U3	zbierać i interpretować dane empiryczne oraz na tej podstawie formułować odpowiednie wnioski	BIOT2_U01, BIOT2_U04	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
Ekof_K1	współpracy w ramach małego zespołu	BIOT_K02	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Podstawowe pojęcia ekologiczne: osobnik, populacja, biocenoza, biotop, ekosystem, biom, biosfera. Produkcja pierwotna i wtórna ekosystemów oraz zależności pokarmowe (łańcuchy i sieci troficzne)</p> <p>Czynniki abiotyczne i biotyczne wpływające na organizmy żywe. Adaptacje organizmów do środowiska. Interakcje biotyczne: symbioza, pasożytnictwo, konkurencja, drapieżnictwo, amensalizm, komensalizm, allelopatia</p> <p>Charakterystyka wybranych biomów kuli ziemskiej. Najważniejsze zagrożenia bioróżnorodności (fragmentacja siedlisk, inwazje biologiczne)</p> <p>Ekologiczna rola promieniowania słonecznego. Promieniowanie i produktywność roślin. Stosunki cieplne w środowisku</p> <p>Bilans wody w siedlisku. Gospodarka wodna roślin. Ekologiczne typy gospodarki wodnej</p> <p>Ekologiczne funkcje różnych czynników: pH, CO<sub>2</sub>, pokarmy mineralne, zasolenie gleb</p> <p>Współdziałanie czynników środowiska</p>
Realizowane efekty uczenia się	Ekof_W1, Ekof_W2, Ekof_W3

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>sprawdzian wiedzy (60% udziału w ocenie końcowej)</i>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Wpływ temperatury, oświetlenia i CO <sub>2</sub> na intensywność wymiany gazowej C <sub>3</sub> i C <sub>4</sub> . Wykazanie zależności przepływu strumieni energii przez PSII od wybranych czynników stresowych. Wpływ światła, temperatury i azotu w na syntezę chlorofilu a i b w liściach. Wpływ następczy niskiej temperatury na asymilację CO <sub>2</sub> gatunków wrażliwych i odpornych Wpływ suszy glebowej na gospodarkę wodną roślin
Realizowane efekty uczenia się	<i>Ekof_U1, Ekof_U2, Ekof_U3, Ekof_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>sprawozdania (opracowania) z ćwiczeń (40%)</i>

#### Literatura:

Podstawowa	<i>Lewak S., Kopcewicz J., 2009. Fizjologia roślin – wprowadzenie. PWN, Warszawa. Górecki R., S. Grzesiuk (red.). 2002. Fizjologia plonowania roślin, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn. Starck Z., Chołuj D., Niemyska B., 2015. Fizjologiczne reakcje roślin na niekorzystne czynniki środowiska, Wyd. SGGW, Warszawa.</i>
Uzupełniająca	<i>Starck Z., Chołuj D., Niemyska B. 1995. Fizjologiczna reakcja roślin na niekorzystne czynniki środowiska. Wydawnictwo SGGW, Warszawa. Ciereszko I. 2000. Wzrost i metabolizm roślin w warunkach deficytu fosforu. Kosmos 49: 179-189.</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	33	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	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	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:*****Ekonomika w biotechnologii***

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z zakresu ekonomii

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Instytut Ekonomiczno-Społeczny
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
EwB_W1	zagadnienia z zakresu podstaw ekonomiki w biotechnologii, w tym jej umiejscowienia w naukach ekonomicznych	BIOT2_W08	RR
EwB_W2	pojęcia i istotę rachunku ekonomicznego	BIOT2_W08	RR
EwB_W3	zagadnienia z zakresu kalkulacji kosztów i wyników ekonomicznych produkcji konwencjonalnej i GMO	BIOT2_W02	RR
EwB_W4	teorię czynników produkcji w rolnictwie oraz funkcje rolnictwa	BIOT2_W08	RR
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
...			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
...			

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Rozwój nauk ekonomiczno-rolniczych z umiejscowieniem ekonomiki nowych technologii (biotechnologii) Funkcje ekonomiczno-społeczne rolnictwa – znaczenie rolnictwa jako działu gospodarki narodowej ze szczególnym uwzględnieniem produkcji biotechnologicznej Podstawy rachunku ekonomicznego – kategorie kosztów i dochodów Kalkulacje w rolnictwie – rodzaje kalkulacji, kalkulacje porównawcze produkcji tradycyjnej z wykorzystaniem biotechnologii Kalkulacja ekonomiczna produkcji pasz z roślin genetycznie modyfikowanych Rynek rolny – prawa rynkowe	
Realizowane efekty uczenia się	EwB_W1-W4	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (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>

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

Tematyka zajęć	
----------------	--

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

**Literatura:**

Podstawowa	<p><i>Poczta, W., &amp; Mrówczyńska-Kamińska, A. (2004). Agrobiznes w Polsce jako subsystem gospodarki narodowej. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu.</i></p> <p><i>Czekaj, T., Kagan, A., Kulawik, J., Smolik, J., &amp; Ziółkowska, J. (2009). Analiza efektywności ekonomicznej i finansowej przedsiębiorstw rolnych powstałych na bazie majątku WRSP. IERiGŻ. Warszawa</i></p> <p><i>Maciejczak, M. (2010). Modyfikacje genetyczne w rolnictwie w świetle nowej ekonomii instytucjonalnej. Roczn. Nauk. SERiA, 12(1), 110-115.</i></p>
Uzupełniająca	<i>Lichtarski J.; Podstawy nauki o przedsiębiorstwie, Wyd. AE, Wrocław 2007</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	2	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminach i zaliczeniach	...	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	13	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:****Prawo patentowe**

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	SM
Semestr studiów	1
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>			
PPat_W1	podstawowe pojęcia ochrony własności przemysłowej	BIOT 2_W07	RR
PPat_W2	podstawowe zasady ochrony patentowej na świecie, potrafi zidentyfikować oraz zna rolę podstawowych organizacji międzynarodowych tworzących system ochrony własności intelektualnej na świecie	BIOT 2_W02	RR
PPat_W3	przesłanki udzielenia ochrony na poszczególne przedmioty praw własności przemysłowej oraz podstawowe zasady postępowania zgłoszeniowego przed UP RP, EPO i WIPO	BIOT 2_W07	RR
PPat_W4	podstawowe rodzaje publikacji patentowych, budowę opisu patentowego, rozpoznaje zakres i znacznie poszczególnych jego części	BIOT 2_W07	RR
PPat_W5	podstawowe standardy stosowane przez WIPO dotyczące publikacji patentowych	BIOT 2_W07	RR
PPat_W6	podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności przemysłowej w języku angielskim	BIOT 2_W07	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PPat_U1	korzystać z zasobów informacji patentowej udostępnianych przez UP RP, EPO i WIPO	BIOT 2_U03	RR
PPat_U2	posługiwać się podstawową wiedzą z zakresu ochrony własności przemysłowej dla celów informacji naukowej	BIOT 2_U03	RR
PPat_U3	wskazać ograniczenia ochrony patentowej, w tym w zakresie wynalazków biotechnologicznych	BIOT 2_U08	RR
PPat_U4	przetłumaczyć podstawową informację bibliograficzną dotyczącą publikacji patentowej z języka angielskiego, francuskiego lub niemieckiego na język polski	BIOT 2_U09	RR
PPat_U5	zabrać głos w dyskusji dotyczącej ochrony wynalazków, w tym wynalazków biotechnologicznych	BIOT 2_U08	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PPat_K1	podjęcia refleksji dotyczącej dylematów etycznych związanych z ochroną wynalazków, w tym wynalazków biotechnologicznych	BIOT 2_K03	RR



PPat_K2	podjęcia refleksji nad konsekwencjami modyfikowania tożsamości genetycznej zwierząt, które mogą powodować u nich cierpienia nie przynosząc żadnych istotnych korzyści medycznych dla człowieka lub zwierzęcia	BIOT 2_K07	RR
PPat_K3	samodzielnego poszukiwania wiedzy w bazach patentowych	BIOT 2_K01	RR

### Treści nauczania:

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Przedmiot prawa patentowego – pojęcie własności przemysłowej, podstawowe definicje, zasada terytorialności praw własności intelektualnej		
	Geneza i ewolucja ochrony patentowej, teorie uzasadniające ochronę patentową, światowy system ochrony patentowej		
	Przedmiot prawa patentowego – pojęcie wynalazku, pojęcie wzoru użytkowego, wynalazki niepodlegające patentowaniu, przesłanki zdolności patentowej, rodzaje wynalazków, szczególne zasady ochrony patentowej wynalazków biotechnologicznych		
	Postępowanie o udzielenie patentu na wynalazek, status prawny twórcy i innych podmiotów uprawnionych, umowy dotyczące praw wyłącznych		
	Korzystanie z literatury patentowej – struktura publikacji patentowej, rodzaje publikacji patentowej, klasyfikacje patentowe, bazy patentowe, poszukiwania patentowe		
Realizowane efekty uczenia się	PPat_W1, PPat_W2, PPat_W3, PPat_W4, PPat_W5, PPat_W6, PPat_U1, PPat_U2, PPat_U3, PPat_U4, PPat_U5, PPat_K1, PPat_K2, PPat_K3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test pisemny (60 % udziału w ocenie końcowej) oraz praca pisemna (40%) polegająca na odszukaniu w wybranej bazie patentowej publikacji patentowej o numerze indywidualnie przypisanym każdemu studentowi, pobraniu z bazy wyszukanego dokumentu (w całości) oraz tłumaczeniu na język polski strony tytułowej wyszukanego publikacji, w tym wskazaniu (po polsku), czego dotyczą wskazane na tej stronie numery międzynarodowej klasyfikacji patentowej (Int Cl.		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</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	Prawo patentowe, pod red. Elżbiety Traple, Wolters Kluwer, Warszawa 2017		
	Poradnik wynalazcy, Urząd Patentowy RP, Warszawa 2017		
Uzupełniająca	USTAWA z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (tekst jednolity: Dz.U. z 2001 r. Nr 49 poz. 508 z późniejszymi zmianami)		
	KONWENCJA PARYSKA o ochronie własności przemysłowej z dnia 20 marca 1883 r., zmieniona w Brukseli dnia 14 grudnia 1900 r., w Waszyngtonie dnia 2 czerwca 1911 r., w Hadze dnia 6 listopada 1925 r., w Londynie dnia 2 czerwca 1934 r., w Lizbonie dnia 31 października 1958 r. Sztokholm.1967.07.14. (Dz. U. z dnia 24 marca 1975 r.)		
	UKŁAD o współpracy patentowej sporządzony w Waszyngtonie dnia 19 czerwca 1970 r., poprawiony dnia 2 października 1979 r. i zmieniony dnia 3 lutego 1984 r. (Dz. U. z 1991 r. Nr 70, poz. 303 + załącznik)		

KONWENCJA o udzielaniu patentów europejskich (Konwencja o patencie europejskim), sporządzona w Monachium dnia 5 października 1973 r., zmieniona aktem zmieniającym artykuł 63 Konwencji z dnia 17 grudnia 1991 r. oraz decyzjami Rady Administracyjnej Europejskiej Organizacji Patentowej z dnia 21 grudnia 1978 r., 13 grudnia 1994 r., 20 października 1995 r., 5 grudnia 1996 r. oraz 10 grudnia 1998 r., wraz z Protokołami stanowiącymi jej integralną częścią (Dz. U. z 2004 r. Nr 79, poz. 737) oraz Akt z dnia 29 listopada 2000 r. rewidujący Konwencję o udzielaniu patentów europejskich, sporządzoną w Monachium dnia 5 października 1973 r. (Dz. U. z 2007 r. Nr 236, poz. 1736)

#### 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	0,0	ECTS**

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		17	godz.	0,6	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	0	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	ECTS**
praca własna		13	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:****Ocena ryzyka wykorzystania analiz molekularnych**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z metod biologii molekularnej

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
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 kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
ORA_W1	potrzebę opracowania zasad wyboru odpowiednich metod do zastosowania w warunkach in vivo i in vitro różnych badań	BIOT2_W01	RR,RZ
ORA_W2	sposoby oceny bezpieczeństwa i ryzyka każdej analizy z punktu widzenia zagrożenia biologicznego dla badacza, ale i także dla odpowiedniej diagnostyki stanu fizjologicznego jak i patologicznego	BIOT2_W03	RR,RZ
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
ORA_U1	wykonać podstawowe oznaczenia z zakresu biologii molekularnej	BIOT2_U01	RR,RZ
ORA_U2	ocenić sposoby walidacji wybranych metod biologii molekularnej	BIOT2_U08	RR,RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
ORA_K1	pracy i współpracy w zespole	BIOT2_K01	RR,RZ
ORA_K2	bezpiecznego zaplanowania prostych doświadczeń	BIOT2_K02	RR,RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Ocena ryzyka biologicznego i interpretacyjnego analiz molekularnych Podstawy interpretacji fizjologicznej i patologicznej wyników Wybór metod do oceny markerów chorób nowotworowych Ocena metod analitycznych stosowanych w chorobach autoimmunologicznych Ocena metod używanych do diagnozowania chorób o podłożu mutacji genowych Zasady weryfikacji wyników analiz molekularnych Porównanie metod alternatywnych	
Realizowane efekty uczenia się	ORA_W1-W2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie pisemne (70% udziału w ocenie końcowej)	
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Porównanie wyników i ich powtarzalności uzyskanych dla różnych modeli badawczych. Wybór odpowiedniego materiału do analizy Wybór wiarygodnej i bezpiecznej metody RT-PCR do analizy markerów nowotworowych Analiza polimorfizmu w chorobach autoimmunologicznych	

Ocena ryzyka wykorzystania wyników nieodpowiedniej analizy molekularnej

Realizowane efekty uczenia się	ORA_U1-U2, ORA_K1-K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie pisemne (30% udziału w ocenie końcowej)

**Seminarium** **0 godz.**

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

**Literatura:**

Podstawowa	Stryjer L. "Biochemia", PWN (2009)
Uzupełniająca	Podręczniki z zakresu biologii molekularnej

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	45	godz.	1.5	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	9	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	0	godz.	...	ECTS**
praca własna	15	godz.	0.5	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:****Doskonalenie roślin uprawnych i leśnych**

Wymiar ECTS	6
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu genetyki ogólnej i biologii molekularnej na poziomie studiów wyższych

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny; Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa; Wydział Leśny Katedra Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa; Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii; Katedra Ekologii i Hodowli Lasu
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

Druil_W1	genetyczne podstawy hodowli odmian roślin uprawnych i drzew leśnych; zna sposoby gromadzenia, indukowania i wykorzystania zmienności genetycznej dla potrzeb hodowli	BIOT2_W12	RR; PB
Druil_W2	konwencjonalne metody hodowli roślin samopylnych, obcopylnych i rozmnażających się wegetatywnie oraz zasady hodowli heterozyznej; posiada wiedzę o kierunkach i sposobach ulepszania różnych cech roślin użytkowych oraz osiągnięciach hodowlanych	BIOT2_W10	RR
Druil_W3	współczesne techniki biotechnologiczne wykorzystywane w diagnostyce molekularnej wspomagające hodowlę roślin	BIOT2_W09 BIOT2_W10	RR; PB
Druil_W4	znaczenie wspomagania hodowli roślin technikami molekularnymi	BIOT2_W09; BIOT2_W10	RR; PB

**UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:**

Druil_U1	identyfikować rośliny uprawne ze względu na sposób rozmnażania i zna strukturę genetyczną odmian	BIOT2_U12	RR; PB
Druil_U2	dobrać metody hodowlane w zależności od gatunku, jego sposobu rozmnażania i celu hodowli	BIOT2_U12	RR
Druil_U3	ocenić efektywność procedur hodowlanych w zależności od odziedziczalności cechy, sposobu rozmnażania i stopnia ploidalności roślin oraz intensywności selekcji	BIOT2_U12	RR
Druil_U4	wykonać podstawowe hodowlane zabiegi techniczne (kastracja, krzyżowanie, bonitacja), planuje doświadczenia ściśle, korzysta z informacji o odmianach zawartych w publikacjach COBORU	BIOT2_U15	RR
Druil_U5	właściwie dobrać metody biotechnologiczne wspomagające hodowlę roślin uprawnych i drzew leśnych oraz techniki diagnostyki molekularnej	BIOT2_U08 BIOT2_U10 BIOT2_U11 BIOT2_U12	RR; PB
Druil_U6	interpretować wyniki analiz molekularnych	BIOT2_U01 BIOT2_U03	RR; PB

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

Druil_K1	uzasadnienia konieczności doskonalenia roślin uprawnych i leśnych między innymi z użyciem metod biotechnologicznych i jest przygotowany do ich stosowania	BIOT2_K05 BIOT2_K09	RR; PB
Druil_K2	opisania relacji między doskonaleniem genotypu roślin uprawnych i leśnych a postępem w rolnictwie i leśnictwie oraz w środowisku przyrodniczym	BIOT2_K05 BIOT2_K09	RR; PB
Druil_K3	formułowania obiektywnych opinii na temat znaczenia technik molekularnych w doskonaleniu roślin uprawnych i leśnych oraz je uzasadnia	BIOT2_K03 BIOT2_K09	RR; PB

**Treści nauczania:**

**Wykłady**

**45 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Wiadomości wprowadzające: hodowla roślin jako nauka, działalność praktyczna i współczesny etap ewolucji roślin uprawnych, pojęcie odmiany rolniczej.</p> <p>Genetyczne podstawy hodowli roślin: biologia kwitnienia roślin uprawnych, przystosowania do sposobu rozmnażania, genetyka roślin samo- i obcopolodnych, podstawowe typy populacji hodowlanych – struktura genetyczna, celowość i sposoby haploidyzacji roślin, cechy jakościowe i ilościowe, sposoby działania genów, dziedziczalność.</p> <p>Gromadzenie, generowanie i wykorzystanie zmienności roślin: materiał wyjściowy do hodowli, ochrona zasobów genowych, wykorzystanie kultur in vitro, krzyżowanie form genetycznie oddalonych, indukowanie allopoliploidów (pszenżyto), somatyczna hybrydyzacja, otrzymywanie i wykorzystywanie mutacji genowych i genomowych (odmiany poliploidalne), wykorzystanie form transgenicznych, wykorzystanie zmienności somaklonalnej.</p> <p>Selekcja w hodowli roślin: konwencjonalne procedury selekcyjne, selekcja u poliploidów, dihaploidy selekcja w kulturach in vitro.</p> <p>Wytwarzanie nowych odmian: własności pierwszego (F1) i dalszych pokoleń mieszańców, programy hodowlane z uwzględnieniem sposobu rozmnażania roślin; hodowla zachowawcza.</p> <p>Wykorzystanie zjawiska heterozji: utrwalenie genotypu (chów wsobny, podwojone haploidy), ogólna i swoista wartość kombinacyjna, dystans genetyczny, wytwarzanie nasion mieszańcowych (kastrowanie, męska sterylność, samoniezdgodność, linie żeńskie, systemy sztuczne), ekonomiczne aspekty wykorzystania heterozji, znaczenie odmian heterozyjnych w rolnictwie.</p> <p>Kierunki hodowli roślin uprawnych: plon i jakość plonu, odporność na choroby i szkodniki, odporność na niekorzystne warunki środowiska.</p> <p>Postęp w wyniku hodowli: postęp biologiczny w produkcji roślinnej, rola i przykłady osiągnięć hodowli roślin w Polsce i w świecie.</p> <p>Hodowla wspomagana markerami: mapy genetyczne, konstrukcja i wykorzystanie, markery cech monogenicznych, loci cech ilościowych (QTL), mapowanie asocjacyjne, diagnostyka molekularna w hodowli roślin.</p> <p>Zmienność wewnątrzgatunkowa: przyczyny historyczne i genetyczne zmienności, zmienność ciągła i ekotypowa, fitogeografia, historia genetycznej zmienności drzew leśnych, paleobotanika, analiza pyłkowa, zasięgi występowania gatunków, migracje, dryf genetyczny, efektywna wielkość populacji, efekt „szyjki butelki”, efekt założyciela, rasy drzew, odmiany, krzyżówki, mutanty.</p> <p>Podstawy genetyki populacyjnej drzew leśnych: genetyka populacyjna, częstość alleli i genotypów, prawo Hardy-Weinberga, czynniki zmieniające genetyczną równowagę w drzewostanie, dziedziczność a środowisko zewnętrzne.</p> <p>Podstawy genetyki populacyjnej drzew leśnych: selekcja naturalna i sztuczna, adaptacja do warunków środowiska, modyfikacje, plastyczność, konkurencja i kooperacja, rekombinacje, heterozja, sąsiedztwo, izolacja i dryf genetyczny, chów wsobny, selekcja populacyjna i indywidualna, selekcja pozytywna i negatywna, różnica selekcyjna i zysk selekcyjny, intensywność selekcji, dziedziczalność.</p> <p>Podstawy genetyki molekularnej: wykorzystanie markerów genetycznych: izoenzymowych, terpenowych oraz genetycznych typu RAPD, AFLP, PCR-RFLP do identyfikacji populacji i genotypów wybranych gatunków drzew leśnych, markery mikrosatelitarne DNA, transgenika: izolowanie genów, konstrukcje genowe, metody wprowadzania genów, selekcja i charakterystyka drzew transgenicznych (GMO).</p>
----------------	--

Biologia i technika rozmnażania drzew leśnych: rozmnażanie wegetatywne, technika rozmnażania wegetatywnego, rozmnażanie generatywne, fizjologiczne podstawy zawiązywania się kwiatów, żywotność i rozprzestrzenianie się pyłku, zapylenie, zapłodnienie, stadia rozwoju owoców i nasion, okres spoczynkowy, sposoby oceny kwitnienia i owocowania, kwalifikowana baza nasienna, techniki przechowywania nasion, technologie produkcji sadzonek.

Realizowane efekty uczenia się	<i>Druil_W1-W4</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru + pytania otwarte (60%)</i>

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

Tematyka zajęć	<p>Genetyczne skutki samopłodności, obliczanie frekwencji homozygot i heterozygot w kolejnych pokoleniach inbrodu, pojęcie linii.</p> <p>Obliczanie frekwencji alleli i genotypów w populacjach kojarzących się losowo, równowaga genetyczna, czynniki wpływające na odchylenia od stanu równowagi.</p> <p>Szacowanie współczynnika odziedziczalności (<math>h^2</math>) na podstawie krzyżowań pojedynczych i za pomocą czynnika układu krzyżowań.</p> <p>Reakcja na selekcję, średnia wartość cechy w pokoleniu potomnym w zależności od wartości współczynnika odziedziczalności</p> <p>Selekcja u roślin samopylnych i obcopylnych, struktura genetyczna odmian, skuteczność selekcji u diploidów i poliploidów.</p> <p>Techniki hodowlane – kastracja, izolacja, krzyżowanie, bonitacja, poletka hodowlane, zapoznanie studentów z listą odmian COBORU.</p> <p>Ocena zróżnicowania genetycznego materiałów hodowlanych w oparciu o polimorfizm SSR.</p> <p>Identyfikacja sprzężeń marker – cecha użytkowa, konstruowanie genetycznych map sprzężeń.</p> <p>Diagnostyka molekularna, identyfikacja odmian metodami molekularnymi.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>Druil_U1-U6; Druil_K1-K3</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Rozwiązanie zadania problemowego (40%)</i>

**Seminarium** **0 godz.**

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

**Literatura:**

Podstawowa	<p><i>Michalik B. (red.). Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii. PWRiL. Poznań, 2009</i></p> <p><i>Acquaah G. Principles of plant genetics and breeding. Blackwell Publishing, 2007</i></p> <p><i>Sabor J. (red.). Elementy genetyki i hodowli selekcyjnej drzew leśnych. Wyd. CILP, Warszawa, 2006</i></p>
Uzupełniająca	<p><i>Freeland J.R., Ekologia molekularna. PWN. Warszawa 2008</i></p> <p><i>Allard R.W., Principles of plant breeding. J. Wiley &amp; sons, INC. New York, 1999</i></p> <p><i>Czasopisma: Euphytica, Molecular Breeding</i></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	1,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	81	godz.	3,2	ECTS**
--	----	-------	-----	--------

w tym:	wykłady	45	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	3	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		69	godz.	2,8	ECTS**

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

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



**Przedmiot:****Biotechnologia zwierząt**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z biochemii, biologii molekularnej, fizjologii, endokrynologii i embriologii zwierząt na poziomie studiów biotechnologicznych I stopnia

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

BtZ_W1	metody i najważniejsze osiągnięcia w zakresie pozaustrojowej produkcji zarodków ssaków; zna podstawowe i zaawansowane technik rozrodu wspomaganego i rozumie możliwości oraz ograniczenia ich zastosowania w ochronie zasobów genetycznych zwierząt; rozumie znaczenie biobanków rezerw genetycznych; objaśnia sposoby sterowania cyklem rujowym, zasady doboru dawczyń i biorczyń zarodków oraz metody transplantacji zarodków ssaków	BIOT 2_W03 BIOT 2_W06 BIOT 2_W10	RZ,PB
BtZ_W2	podstawowe pojęcia embriologii i rozwoju zarodkowego ryb, ptaków i ssaków; tłumaczy proces determinacji i różnicowania płciowego ryb, ptaków i ssaków; opisuje metody transgenezy	BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W10	PB RZ, PB
BtZ_W3	zagadnienia dotyczące manipulacji na komórkach zwierzęcych i gametach; zna podstawowe metody hodowli linii komórkowych i komórek macierzystych	BIOT 2_W06	RZ
BtZ_W4	podstawowe pojęcia z zakresu nutrigenomiki oraz wykorzystania biologii molekularnej w badaniach nad żywieniem zwierząt	BIOT 2_W01 BIOT 2_W10	PB RZ

**UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:**

BtZ_U1	posłużyć się poubojowymi metodami pozyskiwania oocytów, ocenić ich przydatność do hodowli in vitro; posłużyć się metodami konserwacji gamet i zarodków	BIOT 2_U11 BIOT 2_U12	RZ
BtZ_U2	stosować odpowiednie metody laboratoryjne do analizy procesu apoptozy komórek zwierzęcych	BIOT 2_U12	RZ
BtZ_U3	przewodzą hodowlę pierwotną komórek ziarnistych i komórek osłonki wewnętrznej pęcherzyka jajnikowego oraz hodowlę oocytów w kroplach	BIOT 2_U12	RZ
BtZ_U4	wyprowadzić linię komórkową z kanalików nerkowych myszy; przeprowadzić hodowlę z eksplantów; przeprowadza eksperymenty z zastosowaniem linii komórkowych	BIOT 2_U12	RZ

BtZ_U5	dobrać i stosować odpowiednie metody badawcze z zakresu żywienia zwierząt i nutrigenomiki	BIOT 2_U01 BIOT 2_U03 BIOT 2_U10	RZ,PB RZ,PB RZ
BtZ_U6	przyżyciowo pobrać oocyty ryb i oznaczyć ich dojrzałość; opisać poszczególne stadia rozwoju embrionalnego ryb i je wykorzystać w badaniach biotechnologicznych	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12	RZ,PB RZ

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

BtZ_K1	pracy w grupie i kierowania małym zespołem wykonującym analizy laboratoryjne	BIOT2_K02	RZ
BtZ_K2	posiada świadomość odpowiedzialności oraz skutków wynikających z stosowania poznanych metod badawczych	BIOT2_K05	RZ
BtZ_K3	ma świadomość znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu eksperymentów biotechnologicznych na zwierzętach	BIOT2_K07	RZ

#### Treści nauczania:

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

Tematyka zajęć	<p>Metody pozaustrojowej produkcji zarodków ssaków - rozwój badań</p> <p>Udział technik rozrodu wspomaganego w ochronie zasobów genetych zwierząt - możliwości i ograniczenia</p> <p>Sterowanie cyklem rujowym i owulacją; superowulacja</p> <p>Metody transplantacji zarodków i ich znaczenie</p> <p>Molekularne podstawy determinacji płci i różnicowania płciowego ryb, ptaków i ssaków (rola hormonów steroidowych)</p> <p>Manipulacje na gametach i zarodkach ptaków</p> <p>Transgeneza u ptaków</p> <p>Biotechnologiczne metody rozrodu ryb</p> <p>Metoda hodowli komórek in vitro – (historia, rodzaje hodowli, podstawowe zagadnienia metodyczne)</p> <p>Hodowle pierwotne i linie komórkowe</p> <p>Komórki macierzyste</p> <p>Hodowle narządowe i medycyna regeneracyjna</p> <p>Zastosowanie hodowli komórek w badaniach</p> <p>Podstawy nutrigenomiki</p> <p>Wykorzystanie biologii molekularnej w badaniach nad żywieniem zwierząt</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	BtZ_W1-W5
--------------------------------	-----------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Egzamin w formie testu jednokrotnego wyboru lub półotwarty z treści przekazywanych na wykładach; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 55% prawidłowych odpowiedzi; udział oceny z egzaminu w ocenie końcowej wynosi 65%.</i>
--	---

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

Tematyka zajęć	<p>Pozyskiwanie i dojrzewanie in vitro oocytów na przykładzie wybranych gatunków ssaków (bydło, konie, świnie, koty) oraz konserwacja gamet i zarodków</p> <p>Wykrywanie apoptozy w komórkach zwierzęcych za pomocą metody TUNEL</p> <p>Hodowla komórek i oocytów: a) hodowla pierwotna komórek ziarnistych i komórek osłonki wewnętrznej pęcherzyka jajnikowego świni; b) hodowla oocytów w kroplach</p> <p>Zakładanie hodowli pierwotnej kanalików nerkowych myszy</p> <p>Metody badawcze stosowane w żywieniu zwierząt i nutrigenomice</p> <p>Metody przyżyciowego pobierania oocytów ryb i oznaczanie ich dojrzałości.</p> <p>Rozwój embrionalny ryb - wykorzystanie w badaniach biotechnologicznych</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	BtZ_U1-U6, BtZ_K1-K3
--------------------------------	----------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Ocenę z ćwiczeń stanowi średnia uzyskana z zaliczenia poszczególnych ćwiczeń (forma pisemna/testowa bądź ustna) wystawiana przez prowadzących ćwiczenia; Ocena końcowa z zaliczenia ćwiczeń stanowi 35 % oceny końcowej przedmiotu.</i>
--	--

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

**Literatura:**

Podstawowa	<p>Stokłosowa S. <i>Hodowla komórek i tkanek</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2004</p> <p>Zakęś Z., Wolnicki J., Demska-Zakęś K., Kamiński R., Ulikowski D. <i>Biotechnologia w akwakulturze</i>. Wydawnictwo IRS, Olsztyn 2008.</p> <p>Praca zbiorowa pod redakcją L. Zwierzchowskiego: <i>Biotechnologia zwierząt</i>. PWN, Warszawa, 1997; Bielański W, Tischner M., <i>Biotechnologia rozrodu zwierząt udomowionych</i>, Drukrol, Kraków, 1997</p> <p>J. Bishop. <i>Ssaki transgeniczne</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001.</p> <p>Bal Jerzy, <i>Biologia molekularna w medycynie, Elementy genetyki klinicznej</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006</p>
Uzupełniająca	<p>Sechman A. <i>Molekularne mechanizmy determinacji płci u ptaków</i>. <i>Medycyna Weterynaryjna</i>, 61, 19-23, 2005</p> <p>Hrabia A., Shimada K., Rząsa J., <i>Manipulacje na gametach i zarodkach ptaków</i>, <i>Medycyna Weterynaryjna</i>, 63, 632-634, 2007.</p> <p>Młodawska W. <i>Zdolność oocytów kłaczy do dojrzewania i zapłodnienia in vitro</i>. <i>Med. Weter.</i>, 2014, 70(1), 11-14; Młodawska W., Tischner M.: <i>Dojrzewanie pciowe kłaczy i perspektywy skracania okresu międzypokoleniowego u koni</i>. <i>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	3,5	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,5	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	5	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	57	godz.	2,3	ECTS**

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

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

**Przedmiot:****Wyjazd Studyjny**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	nie dotyczy

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Koordinator przedmiotu	Różne jednostki współprowadzących kierunek wydziałów Nauczyciele prowadzący zajęcia dla kierunku Biotechnologia

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

WSB_W1	w zaawansowanym stopniu uwarunkowania ekonomiczne, prawne, społeczne i etyczne oraz związane z zarządzaniem jakością w zakresie biotechnologii stosowanej i analityki biotechnologicznej	BIOT 2_W02	RR
WSB_W2	zaawansowane metody, techniki, technologie, materiały oraz analizy instrumentalne wykorzystywane w biotechnologii mikroorganizmów, roślin i zwierząt	BIOT 2_W03	RR, RT, RZ
WSB_W3	specjalistyczne zagadnienia z zakresu molekularnych i mikrobiologicznych podstaw procesów biotechnologicznych w przemyśle rolno-spożywczym oraz biotechnologii środowiskowej	BIOT 2_W04	RR, RT
WSB_W4	zaawansowane techniki hodowli in vitro komórek i tkanek zwierzęcych i roślinnych oraz techniki hodowli drobnoustrojów	BIOT 2_W06	RR, RZ
WSB_W5	rolę i znaczenie środowiska przyrodniczego dla produkcji roślinnej i zwierzęcej, zrównoważonego wykorzystania różnorodności biologicznej i ochrony zasobów naturalnych	BIOT 2_W12	RR, RZ

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

WSB_U1	precyzyjnie porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej, w zakresie szeroko rozumianej tematyki biotechnologicznej	BIOT 2_U02	RR, RT, RZ
WSB_U2	samodzielnie i wszechstronnie analizować problemy współczesnej agrobiotechnologii, biotechnologii przemysłowej i środowiskowej oraz stosować w tych dziedzinach specjalistyczne techniki i je optymalizować	BIOT 2_U07	RR, RT, RZ
WSB_U3	wyszukiwać, zrozumieć, analizować i twórczo wykorzystywać informacje z różnych źródeł dotyczących diagnostyki molekularnej w hodowli roślin, zwierząt i biotechnologii środowiska	BIOT 2_U10	RR, RZ
WSB_U4	dobierać i modyfikować techniki i technologie w celu rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu biotechnologii mikroorganizmów, roślin, zwierząt, żywności i środowiska	BIOT 2_U12	RR, RT, RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

WSB_K1	podjęcia refleksji na temat znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	BIOT 2_K03	RR, RT, RZ
--------	--	------------	------------

WSB_K2	podjęcia refleksji na temat skutków wykonywania działalności z wykorzystaniem materiału biologicznego i narzędzi biotechnologicznych oraz wynikającego z niej ryzyka i działań zmierzających do jego ograniczenia	BIOT_2_K05	RR, RT, RZ
--------	---	------------	------------

#### Treści nauczania:

**Ćwiczenia terenowe** **30 godz.**

Tematyka zajęć	Ogólna charakterystyka jednostki/jednostek naukowej do których wyznaczony został wyjazd studyjny i prezentacja laboratoriów, procesów technologicznych występujących w jednostce/ jednostkach Wykład dotyczący realizowanych w jednostce/jednostkach badań naukowych Dyskusja studentów nad prowadzonymi badaniami, zagadnieniami przedstawionymi w jednostce/ jednostkach
Realizowane efekty uczenia się	WSB_W1-5, WSB_U1-4, WSB_K1-2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdanie pisemne z wyjazdu studyjnego

#### Literatura:

Podstawowa	Nie dotyczy
Uzupełniająca	Nie dotyczy

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	0,5	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,5	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	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	...	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	30	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:****Seminarium**

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

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	WBiO/WR-E/WTŻ/WHiBZ
Koordinator przedmiotu	Różne jednostki współprowadzących kierunek wydziałów samodzielni nauczyciele prowadzący zajęcia dla kierunku Biotechnologia

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

SEM_U1	precyzyjnie porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej	BIOT2_U02	RR, RT, RZ
SEM_U2	korzystać z internetowych baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	BIOT2_U03	RR, RT, RZ
SEM_U3	przygotować wystąpienia ustne dotyczące szczegółowych zagadnień biotechnologii w rolnictwie, przetwórstwie żywności, leśnictwie i weterynarii oraz naukach o środowisku z wykorzystaniem właściwych pojęć teoretycznych w oparciu o informacje pochodzące z różnych źródeł	BIOT2_U06	RR, RT, RZ
SEM_U4	samodzielnie i wszechstronnie analizować problemy współczesnej agrobiotechnologii, biotechnologii przemysłowej i środowiskowej oraz stosować w tych dziedzinach specjalistyczne techniki i je optymalizować	BIOT2_U07	RR, RT, RZ
SEM_U5	posługiwać się językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii	BIOT 2_U09	RR, RT, RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

SEM_K1	ukierunkowanego dokształcania się oraz do organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć biotechnologii innym osobom	BIOT2_K01	RR, RT, RZ
SEM_K2	określenia celów i priorytetów oraz sposobów realizacji konkretnych zadań	BIOT2_K02	RR, RT, RZ
SEM_K3	podjęcia refleksji na temat znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	BIOT2_K03	RR, RT, RZ

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

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

<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>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Prezentacje promotorów tematów prac magisterskich i wybór tematu przez studentów Prezentacje studentów dotyczące tematów prac magisterskich – literatura, stan wiedzy. Dyskusja nad formą i stylem prezentacji poszczególnych osób. Uwagi studentów i prowadzącego dotyczące merytorycznych aspektów wystąpienia.		
Realizowane efekty uczenia się	SEM_U01-05, SEM_K01-03		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>przygotowanie wg ustalonych wytycznych prezentacji ustnych i ich wygłoszenie (70 % udziału w ocenie końcowej), przygotowanie konspektu pracy magisterskiej (10%), przygotowanie spisu wybranych pozycji literatury wg obowiązujących wymogów redakcyjnych (10%), aktywność w dyskusji nad prezentowanymi wystąpieniami kolegów (10%)</i>		

#### Literatura:

Podstawowa	<i>Jonkisz A., Nieboj L.: Metodologiczne podstawy badań naukowych w medycynie z elementami ogólnej metodologii nauk. Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice 2010 Weiner J: Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. PWN 2009 Renfrew C, Bahn P.: Teorie. Metody. Praktyka, Warszawa 2002</i>
Uzupełniająca	

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	0,4	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	0,3	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,3	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	16	godz.	0,5	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	...	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	14	godz.	0,5	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:****Praktyka dyplomowa, Biotechnologia stosowana - biotechnologia roślin**

Wymiar ECTS	6
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
Koordinacja przedmiotu	Katedry prowadzące prace magisterskie
Koordinacja przedmiotu	Opiekunowie prac magisterskich

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PrDyp_U1	przeprowadzić doświadczenie naukowe z zakresu nauk rolniczych i pokrewnych	BIOT2_U01, BIOT2_U15, BIOT2_U22	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PrDyp_K1	ukierunkowanego i ciągłego doksztalcania się	BIOT 2_K01	RR
PrDyp_K2	pracy indywidualnej i zespołowej	BIOT 2_K02	RR
PrDyp_K3	przestrzegania wymagań dotyczących zachowania bezpieczeństwa w podjętych działaniach	BIOT 2_K04	RR
PrDyp_K4	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT 2_K08	RR

**Treści nauczania:**

Wykłady		....	godz.
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	....		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	....		
<b>Praktyka dyplomowa</b>		<b>160</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Wykonanie eksperymentów badawczych w zakresie tematyki realizowanej pracy magisterskiej Zapoznanie studenta z warunkami prowadzenia prac badawczych		
Realizowane efekty uczenia się	PrDyp_U1, PrDyp_UK1, PrDyp_K2, PrDyp_K3, PrDyp_K4		



Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	wykonanie eksperymentów do pracy magisterskiej (100%)		
<b>Seminarium</b>	...	<b>godz.</b>	
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	....		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	....		

**Literatura:**

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna		
Uzupełniająca	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna		

**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	170	godz.	5,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	10	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	160	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	...	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 dyplomowa, Biotechnologia stosowana - biotechnologia zwierząt**

Wymiar ECTS	6
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedry prowadzące prace magisterskie
Koordinator przedmiotu	Opiekunowie prac magisterskich

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PrDyp_U1	przeprowadzić doświadczenie naukowe z zakresu nauk rolniczych i pokrewnych	BIOT2_U01, BIOT2_U15, BIOT2_U22	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PrDyp_K1	ukierunkowanego i ciągłego doksztalcania się	BIOT 2_K01	RZ
PrDyp_K2	pracy indywidualnej i zespołowej	BIOT 2_K02	RZ
PrDyp_K3	przestrzegania wymagań dotyczących zachowania bezpieczeństwa w podjętych działaniach	BIOT 2_K04	RZ
PrDyp_K4	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT 2_K08	RZ

**Treści nauczania:**

Wykłady	....	godz.
Tematyka zajęć		
Realizowane efekty uczenia się	....	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	....	
<b>Praktyka dyplomowa</b>	<b>160</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Wykonanie eksperymentów badawczych w zakresie tematyki realizowanej pracy magisterskiej Zapoznanie studenta z warunkami prowadzenia prac badawczych	

Realizowane efekty uczenia się	PrDyp_U1, PrDyp_UK1, PrDyp_K2, PrDyp_K3, PrDyp_K4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	wykonanie eksperymentów do pracy magisterskiej (100%)

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

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

**Literatura:**

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna
Uzupełniająca	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna

**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	6,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	170	godz.	5,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	10	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	160	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	...	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 dyplomowa, Biotechnologia stosowana - biotechnologia żywności**

Wymiar ECTS	6
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedry prowadzące prace magisterskie
Koordinator przedmiotu	Opiekunowie prac magisterskich

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PrDyp_U1	przeprowadzić doświadczenie naukowe z zakresu nauk rolniczych i pokrewnych	BIOT2_U01, BIOT2_U15, BIOT2_U22	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PrDyp_K1	ukierunkowanego i ciągłego doksztalcania się	BIOT 2_K01	RT
PrDyp_K2	pracy indywidualnej i zespołowej	BIOT 2_K02	RT
PrDyp_K3	przestrzegania wymagań dotyczących zachowania bezpieczeństwa w podjętych działaniach	BIOT 2_K04	RT
PrDyp_K4	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT 2_K08	RT

**Treści nauczania:**

Wykłady		....	godz.
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	....		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	....		
<b>Praktyka dyplomowa</b>		<b>160</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Wykonanie eksperymentów badawczych w zakresie tematyki realizowanej pracy magisterskiej Zapoznanie studenta z warunkami prowadzenia prac badawczych		

Realizowane efekty uczenia się	PrDyp_U1, PrDyp_UK1, PrDyp_K2, PrDyp_K3, PrDyp_K4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	wykonanie eksperymentów do pracy magisterskiej (100%)

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

Tematyka zajęć	
----------------	--

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

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	....
--	------

**Literatura:**

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna
------------	---

Uzupełniająca	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna
---------------	---

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	6,0	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	170	godz.	5,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	10	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	160	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	...	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:****Zarządzanie jakością w biotechnologii**

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

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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>			
ZJB_W1	problemy związane z zarządzaniem jakością w procesach gospodarczych w zakresie biotechnologii	BIOT2_W02	RR
ZJB_W2	metody i narzędzia pozwalając kształtować procesy gospodarcze w zakresie biotechnologii, w celu poprawy jakości życia	BIOT2_W02	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
ZJB_K1	podejmowania działań opartych o zasady ciągłego doskonalenia	BIOT2_K02	RR
ZJB_K2	do ograniczenia ryzyka wystąpienia złej jakości w zakresie działalności organizacji gospodarczej działającej w obszarze biotechnologii	BIOT2_K03	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Historia, definicje i cele jakości. Koncepcje zarządzania jakością (KAIZEN, TQM, Six Sigma, Cykl Deminga). Metody i narzędzia zarządzania jakością i bezpieczeństwem (HACCP). Uniwersalne systemy zarządzania jakością ( norma ISO 9001). Branżowe systemy zarządzania jakością (ISO 17025, ISO 14001). Specyfika zapewnienia i zarządzania jakością w biotechnologii.	
Realizowane efekty uczenia się	ZJB_W1, ZJB_W2, ZJB_K1, ZJB_K2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny ograniczony czasowo, udział w ocenie końcowej 100%	
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>0 godz.</b>
Tematyka zajęć		
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy	
<b>Seminarium</b>		<b>0 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	Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. 2013. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem. PWN, Warszawa.
Uzupełniająca	Hamrol A. 2013. Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, Warszawa.

**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	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	0	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	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:****Adaptacja i bioremediacja**

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

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa/Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii, 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:**

AB_W1	mechanizmy odporności roślin na wybrane abiotyczne czynniki środowiska oraz możliwości ich modyfikacji metodami biotechnologicznymi	BIOT 2_W02 BIOT 2_W10	RR
AB_W2	problemy związane ze skażeniem środowiska naturalnego oraz z ich biodegradacją	BIOT 2_W03 BIOT 2_W11 BIOT 2_W03	RR
AB_W3	praktyczne efekty wykorzystania unikalnych szlaków metabolicznych mikroorganizmów w walce o czyste środowisko naturalne	BIOT 2_W04 BIOT 2_W11	RR

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

AB_U1	wykorzystywać metody biotechnologiczne do poprawy odporności roślin na stresy środowiskowe	BIOT 2_U01	RR
AB_U2	znajdować potencjalne zastosowania wiedzy z zakresu odporności roślin na abiotyczne czynniki niekorzystne w biotechnologii środowiskowej	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12	RR
AB_U3	określać mrozoodporność roślin poprzez określenie temperatury krytycznej	BIOT 2_U01 BIOT 2_U15	RR
AB_U4	mierzyć potencjał wody w próbkach biologicznych i środowiskowych metodą punktu rosy	BIOT 2_U01 BIOT 2_U15	RR
AB_U5	aplikować biocenozy mikroorganizmów bakteryjno-drożdżowych w procesie detoksyfikacji w procesie detoksyfikacji związków chemicznych	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

AB_K1	oceny skutków wykonywania działalności z wykorzystaniem materiału biologicznego i narzędzi biotechnologicznych do poprawy tolerancji roślin na abiotyczne czynniki	BIOT 2_K03 BIOT 2_K05	RR
AB_K2	oceny skutków wykonywania działalności z wykorzystaniem materiału biologicznego i narzędzi biotechnologicznych w procesie bio-i fitobioremediacji oraz wynikającego z nich ryzyka i działań zmierzających do jego ograniczenia	BIOT 2_K03 BIOT 2_K05	RR
AB_K3	podjęcia refleksji na temat skutków wykorzystywania mikroorganizmów modyfikowanych genetycznie w biotechnologii środowiska	BIOT 2_K06	RR
AB_K4	docenienia znaczenia doskonalenia roślin i drobnoustrojów dla zaspokojenia potrzeb człowieka z zachowaniem różnorodności biologicznej	BIOT 2_K09	RR

**Treści nauczania:**

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



Tematyka zajęć	Odporność roślin na warunki zimowe (zimotrwałość)
	Odporność na niedobór wody
	Odporność roślin na nadmiar wody
	Technologie bioczyszczania środowiska i ich efekt ekonomiczny w Polsce i na świecie
	Mechanizmy bioremediacji i fitoremediacji
	Procesy fizyko-chemiczne wpływające na efektywność biooczyszczania
	GMO w ochronie środowiska naturalnego
Biotechnologie usuwania ksenobiotyków i uwarunkowania środowiskowe (glebowe, klimatyczne), ekonomiczne oraz prawne ich stosowania w Polsce.	

Realizowane efekty uczenia się	AB_W1-3, AB_K3-4
--------------------------------	------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian pisemny w formie pytań otwartych (50% udziału w ocenie końcowej)
--	---

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

Tematyka zajęć	Wpływ hartowania na mróz na mrozoodporność roślin, potencjał wody w soku komórkowym oraz zawartość cukrów rozpuszczalnych u dwóch odmian pszenicy (pszenżyta) różniących się stopniem mrozoodporności
	Aplikacja biocenozy mikroorganizmów bakteryjno-drożdżowych w procesie detoksyfikacji metanolu, formaldehydu oraz związków aromatycznych

Realizowane efekty uczenia się	AB_U1-5, AB_K1-2
--------------------------------	------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	wykonanie eksperymentu, rozwiązanie zadania problemowego (50%)
--	--

#### Literatura:

Podstawowa	Kozłowska M., 2007. <i>Fizjologia roślin</i> . PWRiL.
	Woźny A., Przybył K., 2007. <i>Komórki roślinne w warunkach stresu t.1 cz. 1 i 2 (wyd. II)</i> . Wydawnictwo Naukowe UAM w Poznaniu.
	Malepszy S. (red.) <i>Biotechnologia roślin</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
Uzupełniająca	Kaszycki P., Czechowska K., Petryszak P., Kołoczek H. <i>Konstrukcja efektywnych biocenozy degradujących formaldehyd i jego pochodne w uciążliwych ściekach przemysłowych Acta Scientiarum Polonorum Biotechnologia 2: 91-103, 2003.</i>
	Kaszycki P., Kołoczek H. <i>Biodegradation of formaldehyde and its derivatives in industrial wastewater with methylophilic yeast <i>Hansenula polymorpha</i> and with the yeast-bioaugmented activated sludge. Biodegradation 13: 91-99, 2002</i>
	Kaszycki P., Krawczyk A., Kołoczek H., Solecki T. <i>Zastosowanie nowatorskiej technologii oczyszczania gleby metodą biologiczną in situ w warunkach zagrożenia wód Dunajca. Inżynieria Ekologiczna 4: 9-14, 2001.</i>

#### 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		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	0	godz.	0	ECTS**
praca własna	40	godz.	1,6	ECTS**

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

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

**Przedmiot:****Diagnostyka molekularna DNA w hodowli zwierząt**

Wymiar ECTS	4
Status	obowiązkowy - kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z przedmiotów: Inżynieria genetyczna, Biologia molekularna

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordinacja	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>			
DMwBZ_W1	metody i techniki oraz analizy instrumentalne wykorzystywane w diagnostyce genetycznej zwierząt	BIOT2_W03	RZ, PB
DMwBZ_W2	zagadnienia z zakresu diagnostyki molekularnej zwierząt gospodarskich. polimorfizmu DNA w genomach zwierząt gospodarskich. Charakteryzuje rodzaje polimorfizmu DNA w kontekście wykorzystania jako źródła markerów molekularnych.	BIOT2_W09	RZ
DMwBZ_W3	zagadnienia z zakresu wykorzystania technik biotechnologicznych w doskonaleniu populacji zwierząt gospodarskich.	BIOT2_W10	RZ
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
DMwBZ_U1	samodzielnie przeprowadzać eksperymenty, interpretować ich wyniki, wyizolować kwasy nukleinowe ze zwierzęcego materiału biologicznego, ocenić jego jakość i przydatność do analiz molekularnych.	BIOT2_U01	RZ, PB
DMwBZ_U2	analizować i twórczo wykorzystać informacje ze źródeł dotyczących diagnostyki molekularnej zwierząt	BIOT2_U10	RZ
DMwBZ_U3	dobierać techniki diagnostyki genetycznej w poszukiwaniu zmienności u zwierząt	BIOT2_U11 BIOT2_U12	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
DMwBZ_K1	współpracy w ramach małego zespołu	BIOT2_K02	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Genom źródłem informacji dla celów diagnostycznych. Przyczyny i rodzaje mutacji. Detekcja mutacji na poziomie DNA, rodzaje mutacji i skutki mutacji genowych</p> <p>Markery molekularne wykorzystywane w ocenie użyteczności mięsnej, mlecznej i rozplodowej zwierząt gospodarskich</p> <p>Mutacje wywołujące choroby genetyczne u bydła, owiec, świń koni i ptaków</p> <p>Zastosowanie diagnostyki molekularnej w weterynarii</p> <p>Zastosowanie analizy loci mikrosatelitarnych i minisatelitarnych oraz metody RAPD w określaniu pokrewieństwa zwierząt (kontroli pochodzenia, badaniach filogenetycznych)</p>	
Realizowane efekty uczenia się	DMwBZ_W1-W3	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania (50% udziału w ocenie końcowej).	
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>30 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Metody pobierania, przechowywania materiału biologicznego, izolacja DNA, zasady oceny, przechowywania i przesyłania wyizolowanego DNA</p> <p>Identyfikacja zmienności metodą PCR-RFLP, zastosowanie jej w identyfikacji genów o dużym efekcie. Optymalizacja reakcji PCR z wykorzystaniem gradientu temperatury anilingu, ocena specyficzności produktu, czynniki warunkujące efektywność reakcji PCR Zastosowanie metody PCR-RFLP w identyfikacji genów o dużym efekcie</p> <p>Izolacja DNA genomowego z produktów zwierzęcych przetworzonych. Metody oczyszczania DNA, przygotowanie produktu PCR do sekwencjonowania</p> <p>Real-time PCR, genotypowanie zwierząt metodą różnicowania alleli AD</p> <p>Wykonanie reakcji multipleks PCR dla loci mikrosatelitarnych. Przeprowadzenie elektroforezy produktów PCR w przygotowanym żelu poliakrylamidowym w warunkach denaturujących. Barwienie rozwiniętego żelu metodą srebrzenia. Odczyt i interpretacja wyników.</p> <p>Polimorfizm konformacyjny ssDNA –SSCP, MSSCP – możliwości zastosowania w badaniu SNP w populacjach zwierzęcych. Optymalizacja metody, wizualizacja wyników metodą srebrzenia.</p>	
Realizowane efekty uczenia się	DMwBZ_U1-U3, DMwBZ_K1	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - kolokwium z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna dla min. 60% punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 50%	
<b>Literatura:</b>		
Podstawowa	Awise J.C. Markery molekularne, historia naturalna i ewolucja, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego;. 2008 Biotechnologia Zwierząt pod red. Zwierzchowskiego PWN; 1997 Genetyka zwierząt. K. Charon i M. Świtoński, PWN, 2004	
Uzupełniająca	Genomy. Brown, PWN, 2009	

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	2,5	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,5	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		50	godz.	2,0	ECTS*
w tym:	wyklady	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:****Food fermentations**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu chemii i biochemii na poziomie studiów I stopnia

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

FF2_W1	w języku angielskim główne szlaki metaboliczne charakterystyczne dla bakterii, drożdży i grzybów strzępkowych	BIOT2_W04	RT
FF2_W2	w języku angielskim metody biologii molekularnej służące do modyfikacji metabolizmu mikroorganizmów	BIOT2_W03	RT
FF2_W3	w języku angielskim molekularne, mikrobiologiczne i technologiczne problemy technologii fermentacji	BIOT2_W13	RT
FF2_W4	w języku angielskim schematy ideowe i technologiczne kluczowych technologii fermentacji w przemyśle mleczarskim, mięsnym, w piekarstwie, przemyśle owocowo-warzywnym, piwowarskim i winiarskim	BIOT2_W13	RT
FF2_W5	podstawowe maszyny i urządzenia stosowane w przemyśle mleczarskim, mięsnym, w piekarstwie, przemyśle owocowo-warzywnym, piwowarskim i winiarskim oraz zna ich angielskie nazwy	BIOT2_W13	RT
FF2_W6	w języku angielskim historyczne znaczenie tradycyjnych technologii fermentacji realizowanych w Europie, Afryce oraz na Bliskim i Dalekim Wschodzie	BIOT2_W13	RT
FF2_W7	znaczenie technologii fermentacji w produkcji żywności o działaniu prozdrowotnym, zawierającej komponenty bioaktywne.	BIOT2_W13	RT

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

FF2_U1	posłużyć się językiem angielskim w opisie problemów technologicznych przemysłu spożywczego a zwłaszcza w zakresie technologii fermentacji	BIOT2_U02 BIOT2_U10	RT
FF2_U2	krytycznie ocenić przydatność różnych rozwiązań technicznych i technologicznych stosowanych w technologiach fermentacji żywności	BIOT2_U09	RT

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

EZA2_K1	uznania znaczenia przypadkowości w rozwoju cywilizacji na przykładach istotnych odkryć technologicznych w przetwórstwie żywności, wyjaśnionych później metodami biochemii i mikrobiologii.	BIOT2_K01	RT
EZA2_K2	komunikacji ustnej i pisemnej w językach obcych	BIOT2_K03	RT

**Treści nauczania:**

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

Tematyka zajęć	Food fermentations – an overview. Traditional fermentations used to produce microbial cells or biomass. Production of microbial enzymes and metabolites. Production of fermented foods used for therapeutic purposes	
	Lactic acid bacteria and their metabolism . Sugar metabolism in lactic acid bacteria. Propionic acid pathway for Propionibacterium sp. Genetics of the thermophilic lactic acid bacteria, examples of genetically modified l.a.b	
	Yeast and mould metabolism . Induction and repression of carbohydrate enzymes. Ideal yeast- properties that need genetic changes. Examples of yeast transformation in the brewing and wine industries. Examples of filamentous fungi transformation	
	Fermentation cultures. Developments in fermentative cultures: Lactic acid bacteria bacteriophage, phage resistant starters	
	Dairy fermentations. Carbohydrate and nitrogen sources in milk. Fermented dairy foods. Cheesemaking – basic steps, texture and cheese ripening. Manufacture of Cheddar and Mozzarella cheese.	
	Fermented meats. Fermented sausages. Desirable properties of sausage starter cultures, flavor and aroma development in sausage	
	Fermentation of bread. Yeast-leavened products and short-time breadmaking systems. Conversion of dough components by microorganisms and enzymes. Sourdough starter microbials	
	Lactic acid fermentation of vegetables. Flow charts for fermented vegetables	
	Fermentation of beer and wine. Flow diagram and description of beer manufacture. Chemicals and enzymes in wine manufacture. Killer yeasts associated with wine.	
	Fermentation of organic acids by microorganisms. Citric acid, gluconic acid and glutamic acid production. Fermentation of nucleic acids	
Fermentation of soy sauce by the Koji cultures. Flow chart for the shoyu fermentation. New processing methods using immobilized systems. Fermentation of miso (Japan) and tauco (Indonesia), fermentation of tempeh and sufu.		
Therapeutic uses of fermented foods. Bacteriocins produced by lactic acid bacteria and propionic acid bacteria. Probiotics and intestinal replacement phenomena. Prebiotics and symbiotics, functional foods		
Realizowane efekty uczenia się	FF2_W1-W7, FF2_U1-U2, FF2_K1-K3	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru plus jedno pytanie otwarte problematyczno-projektowe	
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>0 godz.</b>
Tematyka zajęć		
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy	
<b>Seminarium</b>		<b>0 godz.</b>
Tematyka zajęć		
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy	
<b>Literatura:</b>		
Podstawowa	Bamforth, C. W. 2015. <i>Food, Fermentation and Micro-organisms</i> . Blackwell Science Publishing. University of California, Davis. Board, R.G.J., Jones, D., Jaris, B. 1995. <i>Microbial Fermentations: Beverages, Foods and Feeds</i> , Blackwell Science, Oxford, UK. Mazza, G. 2013. <i>Handbook of Fermented Functional Foods</i> , CRC Press, Boca Raton.	

Uzupełniająca	<p>Shi, J., Mazza, G., Le Mauger, M. 2002. <i>Functional Foods: Biochemical and Processing Aspects</i>. CRC Press, Boca Raton.</p> <p>Wood, B.J.D. 1998. <i>Microbiology of Fermented Foods, Volumes 1 and 2</i>, Academic Press, New York</p>
---------------	--

**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		32	godz.	1,3	ECTS**
w tym:	wykłady	30	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		18	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:****Biotechnologia wody i biodegradacja odpadów**

Wymiar ECTS	4
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	brak

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

BWG_W1	przepisy oraz systemy gospodarki odpadami i metody ich biologicznego przetwarzania i unieszkodliwiania.	BIOT2_W02 BIOT2_W04 BIOT2_W12 BIOT2_W14	RR
BWG_W2	rozporządzenia dotyczące wody i ścieków, zna światowe i krajowe zasoby wody słodkiej oraz zasady ich monitoringu, charakteryzuje metody uzdatniania wód powierzchniowych, skuteczności różnych technik.	BIOT2_W02 BIOT2_W04 BIOT2_W12 BIOT2_W14	RR
BWG_W3	gospodarkę odpadami w Polsce i Europie, ich zanieczyszczenie różnymi wskaźnikami, zna procesy tlenowe i beztlenowe oczyszczania odpadów, przedstawia schematy technologiczne, podaje przykłady unieszkodliwiania odpadów i eliminacji zanieczyszczeń specyficznych, rozpoznaje problemy sanitarno-epidemiologiczne w ochronie środowiska z uwzględnieniem skażenia powietrza.	BIOT2_W02 BIOT2_W04 BIOT2_W12 BIOT2_W14	RR

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

BWG_U1	przeprowadzić analizę podstawowych fizykochemicznych wyróżników jakościowych wody, dokonać oceny stanu sanitarnego wody oraz jakości osadu czynnego	BIOT2_U13	RR
BWG_U2	dokonać interpretacji uzyskanych wyników, odnieść je do odpowiednich rozporządzeń oraz przygotować sprawozdanie zawierające dyskusję rezultatów analiz	BIOT2_U01 BIOT2_U04	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

BWG_K1	współdziałania w grupie, wyznaczania celów i priorytetów oraz sposobów realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	BIOT2_K02	RR
BWG_K2	przestrzegania norm środowiskowych i odpowiedzialności za kształtowanie i stan środowiska naturalnego	BIOT2_K04	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>20</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Podstawowe definicje związane z zagospodarowywaniem odpadów i ich klasyfikacją. Zanieczyszczenia powietrza atomosferycznego - rodzaje i charakterystyka. Oczyszczanie powietrza - metody biologiczne (biofiltry i biopluczki)</p> <p>Odpady stałe - recykling i jego rodzaje, przetwarzanie, przykłady recyklingu materiałów opakowaniowych</p> <p>Materiały biodegradowalne - TPS, poliestry alifatyczne (PHB, PLA), podstawowe definicje związane z biodegradacją, metody pomiaru biodegradowalności</p> <p>Znaczenie wody w przyrodzie i gospodarce, zasoby wody w Polsce i na świecie, podział wód i ich zanieczyszczenia, twardość i zasadowość wody, woda jako anomalia chemiczna, uzdatnianie wód naturalnych (fizyczne, chemiczne i biologiczne), dezynfekcja wody, gospodarka wodno-ściekowa, prawo wodne, pozwolenia wodnoprawne, wymagania dla wód powierzchniowych oraz strumieni wody przeznaczonej dla przemysłu i bezpośredniego spożycia, podstawowa logistyka monitoringu jakościowego wód, ujęcia wodne, skażenie powietrza atmosferycznego w różnych niszach ekologicznych.</p> <p>Mikrobiologia wody - mikroorganizmy wskaźnikowe, ich charakterystyka oraz wykrywanie</p> <p>Gospodarka ściekowa w Polsce i na świecie, charakterystyka ścieków przemysłowych, komunalnych, bytowo-gospodarczych, miejskich, opadowych, podstawowe pojęcia dotyczące gospodarki ściekami, podstawowe grupy składników ścieków, wyróżniki charakteryzujące obciążenie ścieków,</p> <p>Procesy oczyszczania ścieków w warunkach naturalnych, metody oczyszczania gruntowego, oczyszczanie metodami osadu czynnego i złóż biologicznych, rodzaje złóż, warianty systemów, unieszkodliwianie osadów czynnych, zapotrzebowanie tlenu, kontenerowe oczyszczalnie ścieków. Metody beztlenowe oczyszczania ścieków, przeróbki osadów ściekowych i odpadów, mikrobiologia i biochemia fermentacji metanowej.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>BWG_W1 BWG_W2 BWG_W3 BWG_K2</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 - 50%.</i>		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Analiza fizyko-chemiczna wody. Wymagania fizykochemiczne, jakim powinna odpowiadać woda przeznaczona do spożycia przez ludzi. Analiza najważniejszych wyróżników jakościowych wody. Wskaźniki organoleptyczne – barwa, mętność, zapach. Wyznaczanie pH oraz konduktywności elektrolitycznej. Oznaczenie twardości wody metodą wersenianową. Oznaczenie tlenu rozpuszczonego metodą Winklera.</p> <p>Chemiczne i biochemiczne zapotrzebowanie na tlen. Oznaczenie utlenialności metodą Kubela w środowisku kwaśnym. Wyznaczanie BZT. Oznaczenie zawartości chlorków metodą Mohra. Oznaczenie żelaza metodą kolorymetryczną z tiocyjanianem. Oznaczenie zawartości cynku metodą ditizonową.</p> <p>Sposoby pobierania prób wody do badań mikrobiologicznych. Bakteriologiczne kryteria oceny sanitarnej wody. Oznaczenie bakterii grupy coli i <i>Enterococcus faecalis</i> metodą filtrów membranowych. Oznaczenie ogólnej liczby mikroorganizmów psychro- i mezofilnych wody.</p> <p>Biologiczne oczyszczanie ścieków przemysłu spożywczego osadem czynnym. Indeks biotyczny osadu czynnego. Wyznaczanie indeksu objętościowego osadu czynnego. Oznaczenie aktywności dehydrogenazowej oraz katalazowej bakterii osadu czynnego.</p> <p>Biosorpcja metali ciężkich przez drożdże <i>Saccharomyces cerevisiae</i>.</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>BWG_U1 BWG_U2 BWG_K1 BWG_K2</i>		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - 2 kolokwium z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna dla min. 51% punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 40% - sprawozdań z prac laboratoryjnych - udział w ocenie końcowej modułu 10%
--	---

**Literatura:**

Podstawowa	Bartkiewicz B., Umiejewska K.,: <i>Oczyszczanie Ścieków Przemysłowych</i> , PWN, Warszawa 2010. Klimiuk E., Łebkowska M., <i>Biotechnologia w ochronie środowiska</i> , PWN, Warszawa 2004. Manfred Hafner. <i>Ochrona Środowiska</i> . Wyd. Polski Klub Ekologiczny 1993.
Uzupełniająca	Strzałko J Mossor-Pietraszewska T (red.). <i>Kompendium wiedzy ekologii</i> . PWN, Warszawa 2006 Apolinarski M., Bartkowiec B., Wąsowski J. <i>Ćwiczenia laboratoryjne z technologii ścieków</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001. Krebs C.J. <i>Ekologia</i> . PWN, Warszawa 2011.

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	53	godz.	2,1	ECTS <sup>*</sup>
w tym:				
wykłady	20	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	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0,0	ECTS <sup>*</sup>
praca własna	47	godz.	1,9	ECTS <sup>*</sup>

)<sup>\*</sup> - SI = studia inżynierskie, SM = studia magisterskie, NI = niestacjonarne inżynierskie, NM = niestacjonarne magisterskie

)<sup>\*\*</sup> - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć

**Przedmiot:****Bioinformatyka**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z zakresu biologii molekularnej

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

BIN_W1	możliwości badania hipotez biologicznych przy zastosowaniu ogólnie dostępnych baz danych i narzędzi bioinformatycznych	BIOT2_W01, BIOT2_W03, BIOT2_W15	RR
BIN_W2	strukturę i funkcjonowanie repozytoriów danych biologicznych i bioinformatycznych	BIOT2_W01	RR
BIN_W3	różne strategie sekwencjonowania oraz etapy bioinformatycznej analizy danych sekwencyjnych	BIOT2_W01, BIOT2_W03	RR
BIN_W4	algorytmy wykorzystywane w poszukiwaniu homologii sekwencji	BIOT2_W01	RR
BIN_W5	metody stosowane w identyfikacji strukturalnej i funkcjonalnej genów	BIOT2_W01	RR
BIN_W6	podstawowe założenia biologii systemowej oraz bioinformatyki strukturalnej białek	BIOT2_W01 BIOT2_W15	RR
BIN_W7	podstawowe metody stosowane w filogenetyce molekularnej	BIOT2_W01 BIOT2_W15	RR

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

BIN_U1	zastosować odpowiednie narzędzia bioinformatyczne wspomagające pracę w laboratorium genetyki molekularnej	BIOT2_U04, BIOT2_U16	RR
BIN_U2	zinterpretować wyniki uzyskane przy pomocy narzędzi bioinformatycznych	BIOT2_U01, BIOT2_U27	RR
BIN_U3	wykorzystać właściwie bioinformatyczne bazy danych	BIOT2_U03, BIOT2_U04, BIOT2_U20	RR
BIN_U4	opracować raport związany z bioinformatyczną analizą genomów	BIOT2_U01, BIOT2_U02, BIOT2_U27	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

BIN_K1	doskonalenia i aktualizowania wiedzy na temat dostępnych narzędzi bioinformatycznych i baz danych	BIOT2_K01	RR
--------	---	-----------	----

BIN_K2	wyrażania obiektywnych opinii na temat znaczenia bioinformatyki w genetyce i biotechnologii	BIOT2_K09	RR
--------	---	-----------	----

### Treści nauczania:

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

Tematyka zajęć	<p>Definicja i wprowadzenie do bioinformatyki. Ośrodki naukowe i instytuty specjalizujące się w bioinformatyce. Biologiczne i bioinformatyczne bazy danych.</p> <p>Projekty sekwencjonowania genomów. Analiza genomowego DNA: sekwencjonowanie, analiza odczytów, składanie sekwencji, identyfikacja i maskowanie sekwencji repetytywnych, adnotacja. Bioinformatyczna analiza transkryptomu. Podstawy biologii systemowej.</p> <p>Dopasowanie pary sekwencji i dopasowania wielosekwencyjne. Wzorce sekwencyjne.</p> <p>Heurystyczne algorytmy stosowane do porównywania sekwencji. Algorytmy przeszukiwania baz sekwencji.</p> <p>Motywy i ślady sekwencyjne (Ukryte Modele Markowa). Metody predykcji genów. Analiza domenowej architektury białek.</p> <p>Metody i kryteria estymacji drzew filogenetycznych.</p> <p>Bioinformatyka strukturalna makrocząsteczek. Komputerowe projektowanie leków (CDD).</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>BIN_W1, BIN_W2, BIN_W3, BIN_W4, BIN_W5, BIN_W6, BIN_W7</i>
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (50%)</i>
--	--

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

Tematyka zajęć	<p>GenBank – przeglądanie, interpretacja adnotacji sekwencji.</p> <p>Podobieństwo sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych oraz interpretacja istotności uzyskanych wyników dopasowania sekwencji.</p> <p>Dopasowanie lokalne i globalne pary sekwencji metodą macierzy kropkowej i programowania dynamicznego, algorytm Needlemana-Wunscha, Smitha-Watermana. Dopasowanie wielosekwencyjne (MSA). Algorytm BLAST dopasowywania dwóch sekwencji.</p> <p>Metody poszukiwania wzorców w sekwencjach (motif finding) oraz projektowania primerów do reakcji PCR.</p> <p>Analiza sekwencji na poziomie DNA: identyfikacja sekwencji repetytywnych, maskowanie genomu, identyfikacja sekwencji regulatorowych, identyfikacja genów kodujących RNA.</p> <p>Zastosowanie metod bioinformatycznych do predykcji genów w kwasach nukleinowych: identyfikacja otwartych ramek odczytu, poszukiwanie genów u Prokaryota i Eukariota oraz walidacja predykcji rejonów kodujących i niekodujących.</p> <p>Adnotacja funkcjonalna genów - Gene Ontology.</p> <p>Algorytmy tworzenia i oceny drzew filogenetycznych.</p> <p>Przewidywanie struktur białek: przewidywanie struktury II-rzędowej, III-rzędowej, modyfikacji potranslacyjnych, identyfikacja funkcjonalnych motywów i domen białkowych.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>BIN_U1, BIN_U2, BIN_U3, BIN_U4, BIN_K1, BIN_K2</i>
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>rozwiązanie zadania problemowego i opracowanie raportu (50%)</i>
--	---

### Literatura:

Podstawowa	<p><i>Ramsden J. 2016. Bioinformatics: An introduction. Springer</i></p> <p><i>Agostino M. 2013. Practical bioinformatics. Garland Science, Taylor &amp; Francis Group, USA</i></p> <p><i>Xiong J. 2011. Podstawy bioinformatyki, PWN, Warszawa</i></p>
Uzupełniająca	<p><i>Zvelebil M, Braum J.O. 2007. Understanding bioinformatics. Garland Science, New York.</i></p> <p><i>Baxevanis A.D., Ouellette B.F.F. (red.) 2004. Bioinformatyka. Podręcznik do analizy genów i białek. PWN, Warszawa</i></p>

### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	...	ECTS**

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**		
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**		
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		58	godz.	1,9	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
	konsultacje	10	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		32	godz.	1,1	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:****Analiza instrumentalna**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy – obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty z zakresu (kursy podstawowe) fizyki, biologii komórki, biochemii, biofizyki, chemii ogólnej, fizycznej i organicznej

**Kierunek studiów:****Biotechnologia (spec. Biotechnologia stosowana)**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
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>			
AnIns_W1	teoretyczne podstawy, zasady i główne obszary biotechnologicznego zastosowania poznanych metod analizy instrumentalnej oraz ich ograniczenia	BIOT2_W01 BIOT2_W03	RR, PB
AnIns_W2	zasady przygotowywania próbek do analizy, prawidłowego planowania eksperymentu oraz etapy przeprowadzenia procesu analitycznego	BIOT2_W01 BIOT2_W03	RR, PB
AnIns_W3	budowę i działanie aparatury stosowanej w analizie instrumentalnej	BIOT2_W01 BIOT2_W03	RR, PB
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
AnIns_U1	zapropozować wybór odpowiedniej metody analitycznej w zależności od rodzaju próbki oraz wyznaczonych parametrów	BIOT2_U01 BIOT2_U12 BIOT2_U15	RR, PB
AnIns_U2	przygotować próbkę do analizy, sporządzając odpowiednie bufony, inne odczynniki oraz przygotowując roztwory wzorcowe	BIOT2_U15	RR
AnIns_U3	wykonać pomiary z wykorzystaniem specjalistycznej aparatury analitycznej, a następnie przeprowadzić podstawowe obliczenia, opracować oraz zinterpretować i przedyskutować uzyskane wyniki	BIOT2_U01 BIOT2_U04 BIOT2_U05	RR, PB
AnIns_U4	posługiwać się aparaturą odpowiednią dla przeprowadzenia zamierzonej analizy, dbając o jej optymalne wykorzystanie i prawidłową pracę	BIOT2_U01 BIOT2_U12	RR, PB
AnIns_U5	korzystać ze specjalistycznej terminologii do opisu zjawisk związanych z poznanymi metodami analitycznymi	BIOT2_U02	RR, PB
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
AnIns_K1	dbałości o zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium analitycznym w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym	BIOT2_K08	RR
AnIns_K2	pracy w grupie, wykonując oraz koordynując w zespole poszczególne etapy analizy, mając świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	BIOT2_K02	RR
AnIns_K3	dalszego kształcenia się w celu poszerzania wiedzy, umiejętności i kompetencji (studia III stopnia, podyplomowe, staże naukowe i inne)	BIOT2_K01	RR

**Treści nauczania:**

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

Realizowane efekty uczenia się	<i>nie dotyczy</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>60 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Spektrofotometria absorpcyjna UV/VIS: Pomiary absorbancji i widm karotenoidów oraz innych związków chemicznych w ekstraktach roślinnych (Spektrofotometr JASCO V-530)</p> <p>Spektrofotometryczne metody oznaczania składników mineralnych w próbkach środowiskowych: mineralizacja i oznaczanie azotu całkowitego w materiale roślinnym metodą Kjeldahla oraz fosforu w przesączach glebowych (spektrofotometr UV-VIS 2900; jednostka destylacyjna UDK 139)</p> <p>Metoda zatrzymanego przepływu (<i>stopped flow</i>) w analizie aktywności enzymatycznej: zastosowanie spektrofotometru absorpcyjnego UV/VIS (Spektrofotometr JASCO V-530) z przystawką <i>stopped-flow unit</i> (Applied Photophysics RX2000 Rapid Kinetics Spectrometer Accessory) do badania kinetyki reakcji enzymatycznej peroksydazy chrzastu</p> <p>Zastosowanie pomiarów polarymetrycznych do kontroli hydrolizy sacharozy i porównywania produktów spożywczych o wysokiej zawartości monosacharydów.</p> <p>Spektrometria atomowa na przykładzie ICP-OES w analizie jakościowej i ilościowej składu mineralnego próbek materiału roślinnego (wysoko-rozdzielczy spektrometr ICP-OES z systemem Dual-view model Prodigy, Leeman Labs, USA; mineralizator mikrofalowy Mars Xpress firmy CEM)</p> <p>Spektrofluorymetria - spektroskopia fluorescencyjna w badaniach błon biologicznych: pułapkowanie substancji biologicznie czynnych w modelowych układach błon biologicznych jako przykład zastosowania nowoczesnych metod biotechnologicznych (Spektrofluorymetr Hitachi 4500)</p> <p>Zastosowanie techniki FIA w analizie chemicznej: oznaczanie metabolitów azotu mineralnego w ekstraktach roślinnych (analizator FIA firmy MLE, Niemcy, z modulem do oznaczania NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> i NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)</p> <p>Mikrokalorymetria: miareczkowanie kalorymetryczne - określanie oddziaływania liganda z receptorami hormonów (mikrokalorymetr izotermiczny Bio Activity Monitor LKB)</p> <p>Elektronowy rezonans paramagnetyczny: ocena prozdrowotnych właściwości produktów żywnościowych - analiza aktywności antyoksydacyjnej produktów spożywczych metodą spektrometrii elektronowego rezonansu paramagnetycznego w paśmie L (<i>L-band</i> EPR) z wykorzystaniem syntetycznych wolnych rodników. (spektrometr EPR, skonstruowany w UR, robocza częstotliwość mikrofal 1,2 GHz)</p> <p>Elektroforeza białek w żelu poliakryloamidowym w warunkach denaturujących z dodecylsulfanem sodu (SDS-PAGE): badanie tożsamości mleczka pszczelego poprzez analizę profilu białkowego (aparat Mini Protean-3, BioRad)</p> <p>Elektroforeza kapilarna w analizie składu chemicznego roślin: oznaczanie metabolitów roślinnych na przykładzie kwasu L-askorbinowego, L-dehydroaskorbinowego i szczawianów rozpuszczalnych (analizatory elektroforezy kapilarnej: Capel 105 M firmy Lumex Instruments, Rosja, z detektorem UV; PA 800 plus Pharmaceutical Analysis System firmy Beckman Coulter, USA, z detektorami UV, PDA, LIF i konduktometrycznym)</p> <p>Chromatografia gazowa (GC): analiza biodegradacji metanolu przez niekonwencjonalne drożdże metylotroficzne (chromatograf GC 17A z detektorem FID, Shimadzu)</p> <p>Chromatografia gazowa sprzężona z detekcją spektrometrii mas (GC-MS): detekcja i identyfikacja węglowodorowych zanieczyszczeń środowiskowych pochodzenia antropogenicznego (chromatograf Shimadzu GC 17A z detektorem masowym QP5000; oprogramowanie GCMS Solution).</p> <p>Wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC): analiza zawartości związków fenolowych w ekstraktach z owoców i warzyw (chromatograf cieczowy Shimadzu LC-10AS, wyposażony w kolumnę C18 RP i detektor SPD-10AV UV-Vis)</p>
Realizowane efekty uczenia się	<i>AnInsW1-W3; AnIns_U1-U5; AnIns_K1-K3</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>sprawdzian wiedzy; zaliczenie sprawozdania z prac laboratoryjnych (grupowe)</i>
<b>Seminarium</b>	<b>0 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	W. Szczepaniak. <i>Metody instrumentalne w analizie chemicznej</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, A. Cygański. <i>Chemiczne metody analizy ilościowej</i> . Wydawnictwo WNT 2012 A. Kozik <i>Analiza instrumentalna w biochemii</i> , Wydawnictwo: Wyd. UJ Kraków 2001
Uzupełniająca	E. Szyszko. 1982. <i>Instrumentalne metody analityczne</i> . PZWL, Warszawa G. W. Ewing – <i>Metody instrumentalne w analizie chemicznej</i> . Wyd. trzecie, PWN, Wwa 1980 A. Adamowicz, J. Dziedzic, M. Kruczek, F. Miąkowski, W. Petruszewicz. <i>Analiza instrumentalna</i> . Wydawnictwo PZWL Warszawa 1983.

**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	64	godz.	2,6	ECTS**
w tym:				
wykłady	0	godz.		
ćwiczenia i seminaria	60	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	61	godz.	2,4	ECTS**

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

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

**Przedmiot:****Seminarium dyplomowe**

Wymiar ECTS	6
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2-3
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	WBiO/WR-E/WTŻ/WHiBZ
Koordinator przedmiotu	Różne jednostki współprowadzących kierunek wydziałów samodzielni nauczyciele prowadzący zajęcia dla kierunku Biotechnologia

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

SDB_U1	precyzyjnie porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej	BIOT2_U02	RR, RT, RZ
SDB_U2	korzystać z internetowych baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	BIOT2_U03	RR, RT, RZ
SDB_U3	wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe do analizy informatycznej i statystycznej wyników doświadczeń	BIOT2_U04	RR, RT, RZ
SDB_U4	przygotować wystąpienia ustne dotyczące szczegółowych zagadnień biotechnologii w rolnictwie, przetwórstwie żywności, leśnictwie i weterynarii oraz naukach o środowisku z wykorzystaniem właściwych pojęć teoretycznych w oparciu o informacje pochodzące z różnych źródeł	BIOT2_U06	RR, RT, RZ
SDB_U5	samodzielnie i wszechstronnie analizować problemy współczesnej agrobiotechnologii, biotechnologii przemysłowej i środowiskowej oraz stosować w tych dziedzinach specjalistyczne techniki i je optymalizować	BIOT2_U07	RR, RT, RZ
SDB_U6	dyskutować w grupie i uzasadniać przyjęte tezy pracy dyplomowej	BIOT2_U07 BIOT2_U08	RR, RT, RZ
SDB_U7	posługiwać się językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii	BIOT 2_U09	RR, RT, RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

SDB_K1	ukierunkowanego dokształcania się oraz do organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć biotechnologii innym osobom	BIOT2_K01	RR, RT, RZ
SDB_K2	określenia celów i priorytetów oraz sposobów realizacji konkretnych zadań	BIOT2_K02	RR, RT, RZ
SDB_K3	podjęcia refleksji na temat znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	BIOT2_K03	RR, RT, RZ
SDB_K4	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT 2_K08	RR, RT, RZ
SDB_K5	uznania znaczenia doskonalenia roślin, zwierząt oraz drobnoustrojów dla zaspokojenia potrzeb człowieka i łączy to z koniecznością zachowania zasobów genowych	BIOT 2_K09	RR, RT, 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>		...	<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>		60	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Prezentacje studentów dotyczące tematów prac magisterskich – najnowsze osiągnięcia w zakresie literatury przedmiotu (prace eksperymentalne). Dyskusja nad formą i stylem prezentacji poszczególnych osób. Uwagi studentów i prowadzącego dotyczące merytorycznych aspektów wystąpienia. Referat z zakresu szeroko rozumianej biotechnologii wygłoszony przez zaproszonego gościa Omówienie zasad przygotowania i pisania pracy magisterskiej Prezentacje studentów – omówienie metodyki i wyników przeprowadzonych eksperymentów. Dyskusja nad formą i stylem prezentacji poszczególnych osób. Uwagi studentów i prowadzącego dotyczące merytorycznych aspektów wystąpienia.		
Realizowane efekty uczenia się	SDB_U1-U7, SDB_K1-K5		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>przygotowanie: wg ustalonych wytycznych prezentacji ustnych i ich wygłoszenie (70% udziału w ocenie końcowej), tekstu wstępu/strony metodyki do pracy magisterskiej (10%), przygotowanie spisu wybranych pozycji literatury wg obowiązujących wymogów redakcyjnych (10%), aktywność w dyskusji nad prezentowanymi wystąpieniami kolegów (10%)</i>		

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Jonkisz A., Nieboj L.: Metodologiczne podstawy badań naukowych w medycynie z elementami ogólnej metodologii nauk. Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice 2010 Weiner J: Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. PWN 2009 Renfrew C, Bahn P.: Teorie. Metody. Praktyka, Warszawa 2002</i>		
Uzupełniająca			

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	1,5	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	62	godz.	2,5	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	60	godz.		
konsultacje	2	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	88	godz.	3,5	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:****Regionalizm dziedzictwa kulturowego Polski i Europy**

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	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Roślin Ozdobnych i Sztuki Ogrodowej
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
RDKPE_W1	definicje pojęć: naród, ojczyzna, region, regionalizm, dziedzictwo kulturowe, kultura.	BIOT2_W02	RR
RDKPE_W2	historię kultury Europy w zarysie	BIOT2_W02	RR
RDKPE_W3	wybrane aspekty historii i kultury regionów Polski.	BIOT2_W02	RR
RDKPE_W4	ogólny zarys kultury krajów słowiańskich i bałkańskich.	BIOT2_W02	RR
RDKPE_W5	regiony kulturowe krajów romańskich.	BIOT2_W02	RR
RDKPE_W6	wybrane aspekty kultury krajów nordyckich i germańskich.	BIOT2_W02	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
RDKPE_K1	dbania o zachowanie odrębności kulturowej regionu oraz ochrony dzieł kultury i sztuki	BIOT2_K01	RR
RDKPE_K2	współpracy w ramach małego zespołu	BIOT2_K02	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>18 godz.</b>
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do przedmiotu. Definicje pojęć: naród, ojczyzna, region, regionalizm, dziedzictwo kulturowe, kultura Zarys historii i kultury Europy Charakterystyka regionów Polski. Historyczne regiony Polski. Charakterystyka wybranych regionów krajów słowiańskich i bałkańskich. Ogólna charakterystyka regionów kulturowych krajów romańskich : Francja, Włochy , Szwajcaria, Hiszpania, Portugalia. Ogólna charakterystyka regionów zachodniej Europy : kultura i cechy narodowe krajów nordyckich i germańskich : Szwecja , Norwegia, Niemcy, Anglia, Holandia
Realizowane efekty uczenia się	RDKPE_W1-W6, RDKP_K1-K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sporządzenie referatu na wybrany temat (75% udziału w ocenie końcowej), aktywność w dyskusji (25%)

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Halecki O. Historia Europy, jej granice i podziały, Lublin 2002</i> <i>Kramer M. Europa regiony i państwa historyczne PWN Warszawa 2000</i>
Uzupełniająca	<i>Handke K. Region, regionalizm - pojęcia i rzeczywistość SOW Warszawa 1993</i> <i>Święch J. Skanseny. Muzea na wolnym powietrzu w Polsce Bosz Olszanica 1999</i> <i>Rogiński R. Zamki i twierdze w Polsce - historia i legendy IWZZ Warszawa 1990</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	20	godz.	0,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	18	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.	0,0	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:****Etyczne aspekty manipulacji systemów przyrodniczych, komórkowych i genetycznych**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Etyka w biotechnologii

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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>			
EAMSPKiG_W1	w zaawansowanym stopniu uwarunkowania ekonomiczne, prawne, społeczne i etyczne oraz związane z zarządzaniem jakością w zakresie biotechnologii stosowanej i analityki biotechnologicznej	BIOT2_W02	RR
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
EAMSPKiG_K1	podjęcia refleksji na temat znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	BIOT2_K03	RR
EAMSPKiG_K2	podjęcia refleksji na temat dobrostanu zwierząt oraz przestrzegania zaleceń Komisji Etycznej ds. Zwierząt przy przeprowadzaniu doświadczeń	BIOT2_K07	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>30 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Przypomnienie podstaw etyki z uwzględnieniem utylitaryzmu i personalizmu współczesnego</p> <p>Wielkie religie świata o zwierzętach, roślinach, przyrodzie i biotechnologii. Narodowy Instytut Inżynierii Genetycznej i Biotechnologii w Teheranie (Iran)</p> <p>Etyka środowiska naturalnego: biocentryczna, antropocentryczna i chrześcijańska</p> <p>Ochrona środowiska naturalnego a biotechnologia. Kryzys ekologiczny a zasady moralne</p> <p>Chemiczne, biologiczne i fizyczne zanieczyszczenia wody, powietrza i ziemi. Problem głodu a biotechnologia</p> <p>Antropologia techniki i biotechnologii. Natura przyrody i biotechnologii</p> <p>Etyczne granice eksperymentowania i ingerencji w naturę. Eksperyment na zwierzętach a dobrostan zwierząt</p> <p>Komisja Etyczna ds. badań eksperymentalnych na zwierzętach. Zasada 3R</p> <p>Zasady eksperymentu bioetycznego na człowieku. Komisje bioetyczne i badania kliniczne</p> <p>Etyka wobec początku życia ludzkiego, modyfikacje komórkowe i genetyczne. Problem zapłodnienia in vitro</p> <p>Klonowanie reprodukcyjne i terapeutyczne. Chimery ludzko-zwierzęce</p> <p>Etyka biotechnologii medycznej (pozyskiwanie i wykorzystanie komórek macierzystych). Transplantologia</p> <p>Ocena etyczna inżynierii genetycznej drobnoustrojów, roślin i zwierząt</p> <p>Żywność z genetycznie modyfikowanych organizmów. GMO - dyskusja za i przeciw. Etyka transgeniki zwierząt</p>

Problem etyczny "sztucznego człowieka". Projekty GRIN, DARPA i in. Sztuczna inteligencja, techno homo sapiens

Próba syntezy: od zagrożeń globalnych wsółczesnej cywilizacji do szans biotechnologii przyszłości

Realizowane efekty uczenia się	EAMSPKiG_W1, EAMSPKiG_K1, EAMSPKiG_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na ocenę - ustnie (100%)

#### Literatura:

Podstawowa	Brodniewicz T. (red.), <i>Badania kliniczne</i> , CeDeWu, Warszawa 2015 Hołub G., <i>Ulepszanie człowieka. Fikcja czy rzeczywistość?</i> , WN Ingantianum, Kraków 2018 Zięba S., <i>Życie. System biologiczny</i> , PWN Warszawa 2016
Uzupełniająca	Bobko A., Cynk K. (red.), <i>Genetycznie modyfikowany organizm jako przedmiot oceny moralnej</i> , Urz, Rzeszów 2014 Schilthuizen M., <i>Ewolucja w miejskiej dżungli. Feeria</i> , Łódź 2019 <i>Tecniche di fecondazione artificiale. Enciclopedia di bioetica e scienza giuridica</i> , Napoli 2017

#### Struktura efektów uczenia się:

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

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	32	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	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	19	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:****Biotechnologia witamin**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biochemii i biologii molekularnej na poziomie podstawowym

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składowego opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BiotW_W1	zagadnienia z zakresu struktury i podstawowych funkcji witamin w organizmach żywych. Potrafi różnicować wpływ określonych witamin na procesy metaboliczne.	BIOT2_W04	RT
BiotW_W2	zagadnienia związane z zastosowaniem witamin w produkcji żywności jako barwników oraz substancji utralających, bioaktywnych	BIOT2_W03	RT
BiotW_W3	metody mikrobiologicznego wytwarzania witamin i czynniki wpływające na wydajność tej produkcji.	BIOT2_W13	RT
BiotW_W4	przykłady zastosowań technik inżynierii genetycznej w projektowaniu metabolizmu pod kątem zwiększonej produktywności witamin.	BIOT2_W11	RT
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BiotW_U1	analizować proces ekstrakcji witamin z wykorzystaniem nowoczesnych technik SPE	BIOT 2_U12	RT
BiotW_U2	umiejętnie dobierać odpowiednie metody ekstrakcji pod kątem określonej witaminy i materiału źródłowego oraz stopnia jego przetworzenia	BIOT 2_U01	RT
BiotW_U3	projektować metody izolacji witamin z żywności i płynów biologicznych przy pomocy dedykowanego oprogramowania.	BIOT 2_U04	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BiotW_K1	pracy w grupie i współdziałania w kierunku opracowania najlepszej techniki analizy	BIOT2_K02	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Definicja i podział witamin, substancje witaminopodobne. Perspektywy zastosowania biotechnologii witamin w żywieniu człowieka. Strategie inżynierii genetycznej w celu zwiększania biodostępności witamin oraz wzbogacania produktów żywnościowych w witaminy. Argumenty za wprowadzeniem procesów mikrobiologicznej syntezy wobec tradycyjnych technik syntezy chemicznej. Fitofarming.	

Tematyka zajęć	Przedstawienie klasyfikacji i budowy karotenoidów. Rola i znaczenie żywieniowe pochodnych likopenu. Tworzenie konstruktów genowych z udziałem <i>Agrobacterium tumefaciens</i> . Wprowadzenie ścieżki biosyntezy $\beta$ -karotenu do endospermy ryżu metodą inżynierii genetycznej.
	Budowa i funkcja witaminy C, aspekty biochemiczne działania kwasu L-askorbinowego. Proces Reichsteina jako przykład wieloetapowej syntezy chemicznej witaminy na skalę przemysłową. Produkcja mikrobiologiczna L-askorbinianu – mikroglony i drożdże. Inżynieria genetyczna w kierunku wzbogacania tkanek roślinnych w witaminę C. Perspektywy produkcji kwasu L-askorbinowego w ramach jednoetapowej biofermentacji realizowanej przez transgeniczne mikroorganizmy.
	Struktura tokochromanoli i ich funkcja antyoksydacyjna w ochronie składników lipidowych komórek. Produkty żywnościowe z najwyższą zawartością witaminy. Tokoferole jako nutraceutyki. Szlak biosyntezy witaminy E. Kierunki modyfikacji genetycznej ścieżki biosyntezy tokoferoli na przykładzie <i>Arabidopsis thaliana</i> oraz soi.
	Mio-inozytol: substancja witaminopodobna czy witamina? Budowa i własności fizykochemiczne mio-inozytolu. Ścieżka biosyntezy inozytoli i funkcja ich fosforanowych pochodnych w sygnalizacji międzykomórkowej. Enzymatyczna generacja mio-inozytolu w układach modelowych i na przykładzie pieczywa wzbogaconego w enzymy fosforolityczne.
	Unikalna struktura i funkcja witaminy B12. Aspekty ewolucyjne - archebakterie jako punkt wyjścia do dywersyfikacji struktury i roli związków pirolowych w funkcjonowaniu żywnych organizmów. Koenzymatyczne pochodne cyjanokobalaminy i ich funkcja w syntezie

Realizowane efekty uczenia się	<i>BiotW_W1, BiotW_W2, BiotW_W3, BiotW_W4</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)</i>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>10 godz.</b>

Tematyka zajęć	Wpływ warunków fermentacji na zawartość witamin z grupy B w nasionach przygotowanych metoda tempe z udziałem kultur <i>Aspergillus oryzae</i> oraz <i>Rhizopus oligosporus</i> . Ekstrakcja witaminy B1 oraz ryboflawiny techniką SPE oraz analiza HPLC.
	Enzymatyczna generacja mio-inozytolu. Analiza produktów pośrednich oraz finalnego przy zastosowaniu chromatografii jonowej z detekcją elektrochemiczną oraz konduktometryczną z tłumieniem przewodnictwa eluentu.

Realizowane efekty uczenia się	<i>BiotW_U1, BiotW_U2, BiotW_U3, BiotW_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>analiza przypadku, rozwiązanie zadania problemowego (30%)</i>

#### Literatura:

Podstawowa	<i>Duliński R. (2019). Wybrane aspekty biotechnologicznej produkcji karotenoidów. ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość, 26, 1 (118), 15 – 29.</i> <i>Dulinski R.: Biotechnologiczne metody produkcji witamin z wykorzystaniem mikroorganizmów. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość. 2010. 1 (68). 5-19.</i> <i>Aguiar, T.Q., Silva, R., Domingues, L., 2015. Ashbya gossypii beyond industrial riboflavin production: A historical perspective and emerging biotechnological applications. Biotechnology Advances 33, 1774-1786</i>
Uzupełniająca	<i>Kot A.M., Błazejak S., Gientka I., Kieliszek M., Bryś J.: Torulene and torularhodin: „New” fungal carotenoids for industry?. Microb. Cell Fact.. 2018. 17. 1-14.</i> <i>Capozzi, V., Russo, P., Duenas, M.T., Lopez, P., Spano, G., 2012. Lactic acid bacteria producing B-group vitamins: a great potential for functional cereals products. Applied Microbiology and Biotechnology 96, 1383-1394.</i>

#### 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	27	godz.	1	ECTS**
--	----	-------	---	--------

w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	10	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	48	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 magisterska (Biotechnologia stosowana - biotechnologia roślin)**

Wymiar ECTS	7
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
Koordinator przedmiotu	Katedry prowadzące prace magisterskie
	Nauczyciele prowadzący prace magisterskie

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PM_W1	zagadnienia z zakresu metodologii pracy doświadczalnej pozwalające na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów z zakresu biotechnologii roślin	BIOT2_W01	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PM_U1	samodzielnie projektować i interpretować wyniki eksperymentów z zakresu biotechnologii roślin, potrafi wyniki doświadczeń przedstawić w formie nadającej się do publikacji	BIOT2_U01	RR
PM_U2	korzystać z internetowych baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	BIOT2_U03	RR
PM_U3	wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe do analizy informatycznej i statystycznej wyników doświadczeń	BIOT2_U04	RR
PM_U4	posługiwać się językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii	BIOT2_U09	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PM_K1	określenia celów i priorytetów oraz sposobów realizacji konkretnych zadań	BIOT2_K02	RR
PM_K2	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT2_K08	RR

**Treści nauczania:**

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

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

**Praca magisterska** ... **godz.**

Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją
Realizowane efekty uczenia się	PM_W1, PM_U1, PM_U2, PM_U3, PM_U4, PM_K1, PM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych pracy dyplomowej (100% udziału w ocenie końcowej)

**Literatura:**

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna
Uzupełniająca	Boć J. <i>Jak pisać pracę magisterską</i> . Kolonia Limited Wrocław, 2003. Weiner J. <i>Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych</i> . PWN Warszawa, 2006. Pioterek P, Zieleniecka B.: <i>Technika pisania prac dyplomowych</i> , Poznań 1997

**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		140	godz.	4,7	ECTS**
w tym:	wykłady	...	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	50	godz.		
	udział w badaniach	90	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		70	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:****Praca magisterska (Biotechnologia stosowana - biotechnologia zwierząt)**

Wymiar ECTS	7
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedry prowadzące prace magisterskie
Koordinator przedmiotu	Nauczyciele prowadzący prace magisterskie

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

PM_W1	zagadnienia z zakresu metodologii pracy doświadczalnej pozwalające na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów z zakresu biotechnologii zwierząt	BIOT2_W01	RZ
-------	--	-----------	----

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

PM_U1	samodzielnie projektować i interpretować wyniki eksperymentów z zakresu biotechnologii zwierząt, potrafi wyniki doświadczeń przedstawić w formie nadającej się do publikacji	BIOT2_U01	RZ
PM_U2	korzystać z internetowych baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	BIOT2_U03	RZ
PM_U3	wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe do analizy informatycznej i statystycznej wyników doświadczeń	BIOT2_U04	RZ
PM_U4	posługiwać się językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii	BIOT2_U09	RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

PM_K1	określenia celów i priorytetów oraz sposobów realizacji konkretnych zadań	BIOT2_K02	RZ
PM_K2	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT2_K08	RZ

**Treści nauczania:**

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

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

**Praca magisterska** ... **godz.**

Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją
Realizowane efekty uczenia się	PM_W1, PM_U1, PM_U2, PM_U3, PM_U4, PM_K1, PM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych pracy dyplomowej (100% udziału w ocenie końcowej)

**Literatura:**

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna
Uzupełniająca	Boć J. <i>Jak pisać pracę magisterską</i> . Kolonia Limited Wrocław, 2003. Weiner J. <i>Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych</i> . PWN Warszawa, 2006 Pioterek P, Zieleniecka B.: <i>Technika pisania prac dyplomowych</i> , Poznań 1997

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	140	godz.	4,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	50	godz.		
udział w badaniach	90	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	70	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:****Praca magisterska (Biotechnologia stosowana - biotechnologia żywności)**

Wymiar ECTS	7
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedry prowadzące prace magisterskie
Koordinator przedmiotu	Nauczyciele prowadzący prace magisterskie

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

PM_W1	zagadnienia z zakresu metodologii pracy doświadczalnej pozwalające na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów z zakresu biotechnologii żywności	BIOT2_W01	RT
-------	--	-----------	----

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

PM_U1	samodzielnie projektować i interpretować wyniki eksperymentów z zakresu biotechnologii żywności, potrafi wyniki doświadczeń przedstawić w formie nadającej się do publikacji	BIOT2_U01	RT
PM_U2	korzystać z internetowych baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	BIOT2_U03	RT
PM_U3	wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe do analizy informatycznej i statystycznej wyników doświadczeń	BIOT2_U04	RT
PM_U4	posługiwać się językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii	BIOT2_U09	RT

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

PM_K1	określenia celów i priorytetów oraz sposobów realizacji konkretnych zadań	BIOT2_K02	RT
PM_K2	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT2_K08	RT

**Treści nauczania:**

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



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

**Praca magisterska** ... **godz.**

Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją
Realizowane efekty uczenia się	PM_W1, PM_U1, PM_U2, PM_U3, PM_U4, PM_K1, PM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych pracy dyplomowej (100% udziału w ocenie końcowej)

**Literatura:**

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna
Uzupełniająca	Boć J. <i>Jak pisać pracę magisterską</i> . Kolonia Limited Wrocław, 2003. Weiner J. <i>Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych</i> . PWN Warszawa, 2006. Pioterek P, Zieleniecka B.: <i>Technika pisania prac dyplomowych</i> , Poznań 1997

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	7,0	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	140	godz.	4,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	50	godz.		
udział w badaniach	90	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	70	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:****Żywnienie a choroby cywilizacyjne**

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

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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>			
ŻCC_W1	problemy dotyczące zbilansowanej diety, kaloryczności potraw, rodzajów żywności oraz różnych chorób jako konsekwencji bezpośrednich i pośrednich nawyków żywieniowych.	BIOT2_W12 BIOT2_W16	RT
ŻCC_W2	piramidę żywieniową, źródła zanieczyszczeń oraz sposób walki z wybranymi chorobami	BIOT2_W12 BIOT2_W16	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
ŻCC_K1	ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz rozwoju osobistego	BIOT2_K01	RT
ŻCC_K2	wykazania odpowiedzialności w zakresie bezpieczeństwa	BIOT2_K05	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Podstawowe pojęcia z zakresu dietetyki. Zbilansowana dieta (piramida żywieniowa). Kaloryczność potraw a potrzeby fizjologiczne organizmu człowieka. Nawyki-zwyczaje żywieniowe.
	Źródła zanieczyszczeń żywności (chemiczne, biologiczne). Żywność nadmiernie przetworzona, typu „fast food” oraz słodzone napoje.
	Nadkonsumpcja żywności a powstawanie chorób metabolicznych (otyłość, cukrzyca).
	Nieprawidłowa dieta a choroby układu krążenia (m. in. miażdżyca, żylaki kończyn dolnych, choroby serca).
	Czynniki rakotwórcze. Choroby nowotworowe spowodowane nieodpowiednimi nawykami żywieniowymi.
	Uzależnienia i dewiacje. Alkoholizm i jego wpływ na układ pokarmowy. Narkotyki i nikotynizm.
	Alergie pokarmowe.
	Pozostałe choroby cywilizacyjne (migrena, tętniaki, próchnica zębów, osteoporoza, zapalenia stawów, AIDS).
	Niedożywienie. Dieta sposobem walki z chorobami.
Choroby psychiczne i zaburzenia emocjonalne.	
Realizowane efekty uczenia się	ŻCC_W1; ŻCC_W2; ŻCC_K1; ŻCC_K2

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 - 100%</i>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>0 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>0 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gawęcki J., Hryniewiecki L. (red.) <i>Żywność człowieka. Podstawy nauki o żywieniu, tom 1 i 2.</i> Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007.</li> <li>Hasik J., Gawęcki J. (red.) <i>Żywność człowieka zdrowego i chorego tom 1 i 2.</i> Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000.</li> <li>Gertig H., Duda G. <i>Żywność a zdrowie i prawo.</i> Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2004.</li> </ol>
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Józefik B. (red.) <i>Anoreksja i bulimia psychiczna. Rozumienie i leczenie zaburzeń odżywiania się.</i> Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 1999.</li> <li>Wieczorek-Chełmińska Z. <i>Żywność w chorobach nowotworowych.</i> Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2006.</li> </ol>

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo				ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia		1,0		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:****Molekularne mechanizmy regulacji hormonalnej rozrodu człowieka i zwierząt**

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii komórki i fizjologii zwierząt

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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 kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
MMRHRCiZ_W01	mechanizm działania hormonów w komórce zwierzęcej	BIOT2_W15	RZ, PB
MMRHRCiZ_W02	regulację działania hormonów przez selektywne modulatory wewnątrz komórki	BIOT2_W15	RZ, PB
MMRHRCiZ_W03	wpływ związków o aktywności hormonalnej na procesy rozrodcze	BIOT2_W15	RZ, PB
MMRHRCiZ_W04	mechanizmy kontrolujące funkcjonowanie gonady męskiej	BIOT2_W15	RZ, PB
MMRHRCiZ_W05	molekularne podstawy typowych schorzeń układu rozrodczego żeńskiego	BIOT2_W15	RZ, PB
MMRHRCiZ_W06	modele zwierzęce i komórkowe wykorzystywane w badaniach rozrodu	BIOT2_W03 BIOT2_W06 BIOT2_W15	RZ, PB
MMRHRCiZ_W07	proces powstawania i sekrecji pęcherzyków zewnątrzkomórkowych przez komórki zwierzęce w stanach fizjologicznych i patologicznych	BIOT2_W15	RZ, PB
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Podstawowe informacje dotyczące mechanizmów działania hormonów. Interakcje hormon-receptor (receptory jądrowe, błonowe, kanały jonowe), transdukcja sygnałów w komórce. Działanie genomowe i pozagenomowe	

Tematyka zajęć	Koreulatory w działaniu receptorów hormonów steroidowych, selektywne modulatory receptorów hormonów płciowych i enzymów steroidogennych.
	Wpływ związków endokrynnie czynnych na mechanizmy regulujące rozród ssaków.
	Mechanizmy regulujące plemnikotwórczą i dokrewną czynność gonady męskiej.
	Molekularne podstawy schorzeń układu rozrodczego samicy (zespół policystycznych jajników, endometrioza, mięśniaki, preeclampsia, aspekty związane z niepłodnością).
	Modele komórkowe i zwierzęce w chorobach układu rozrodczego.
	Rola pęcherzyków zewnątrzkomórkowych w procesach rozrodczych. Egzosomy jako markery chorób układu rozrodczego.

Realizowane efekty uczenia się	MMRHRCiZ_W01-07
--------------------------------	-----------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru
--	---------------------------

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>0 godz.</b>
--------------------------------	----------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

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

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

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

Tematyka zajęć	
----------------	--

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

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

#### Literatura:

Podstawowa	C.D.G. Brook i N.J. Marshall, "Podstawy endokrynologii", Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 2000.
------------	--

	T. Krzymowski, "Biologia rozrodu zwierząt", Wydawnictwo Uniwersytetu Wrański-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn 2007
--	--

Uzupełniająca	M. Kurpisz. "Molekularne podstawy rozrodczości człowieka i innych ssaków". Termedia, Poznań 2002
---------------	--

	M. Grzesiak, E. Waszkiewicz, M. Wojtas, K. Kowalik, A. Franczak. Expression of vitamin D receptor in the porcine uterus and effect of 1,25(OH)2D3 on progesterone and estradiol-17 $\beta$ secretion by uterine tissues in vitro. Theriogenology. 2019;125:102-108.
--	---

#### 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	0,5	ECTS**
-------------	--	-----	--------

Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,5	ECTS**
-------------	--	-----	--------

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	16	godz.	0,5	ECTS**
--	----	-------	-----	--------

w tym: wykłady	15	godz.		
----------------	----	-------	--	--

ćwiczenia i seminaria	0	godz.		
-----------------------	---	-------	--	--

konsultacje	0	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	14	godz.	0,5	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:****Bezpieczeństwo żywności II. Dobrowolne standardy międzynarodowe**

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

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BŻII_W1	założenia i zasady funkcjonowania systemów bezpieczeństwa i jakości żywności funkcjonujących w łańcuchu żywnościowym na etapie produkcji surowców	BIOT2_W02 BIOT2_W04	RT
BŻII_W2	założenia i zasady funkcjonowania systemów bezpieczeństwa i jakości żywności funkcjonujących w łańcuchu żywnościowym na etapie obrotu i handlu, na przykładzie wybranych systemów opracowanych przez sieci handlowe	BIOT2_W02 BIOT2_W04	RT
BŻII_W3	działania podejmowane na rzecz obrony żywności	BIOT2_W02 BIOT2_W04	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BŻII_U1	określić wymagania dla zapewnienia bezpieczeństwa produktu spożywczego z uwzględnieniem systemu Globalnej normy bezpieczeństwa żywności BRC oraz systemu IFS Żywność	BIOT2_U02 BIOT2_U08	RT
BŻII_U2	przygotować wybrane działania w zakresie obrony żywności objęte wymaganiami jednego z omawianych systemów	BIOT2_U02 BIOT2_U08	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BŻII_K1	podjęcia się koordynacji pracy zespołu, określenia celów i priorytetów oraz sposobów realizacji konkretnych zadań	BIOT2_K02	RT
BŻII_K2	przestrzegania wymagań prawnych i dodatkowych wymagań odbiorcy dotyczących bezpieczeństwa i jakości żywności	BIOT2_K04	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Dobrowolne systemy zapewnienia bezpieczeństwa i jakości żywności w łańcuchu żywnościowym - systemy dedykowane dla produkcji surowców żywnościowych, krajowe i międzynarodowe
	Dobrowolne systemy zapewnienia bezpieczeństwa i jakości żywności w łańcuchu żywnościowym - system BRC GSFS (Globalna norma bezpieczeństwa żywności)
	Dobrowolne systemy zapewnienia bezpieczeństwa i jakości żywności w łańcuchu żywnościowym - system IFS Food

Realizowane efekty uczenia się	BŻII_W1; BŻII_W2; BŻII_W3; BŻII_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian z pytaniami otwartymi; na ocenę pozytywną należy udzielić prawidłowych odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań; udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%.
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> <span style="float: right;"><b>15 godz.</b></span>	
Tematyka zajęć	Opracowanie procedury nadzoru wybranego obszaru działalności producenta żywności pod kątem wymagań Globalnej normy bezpieczeństwa żywności BRC.
	Opracowanie procedury nadzoru wybranego obszaru działalności producenta żywności pod kątem wymagań standardu IFS Food.
	Opracowanie procedury obrony żywności pod kątem wymagań jednego z omawianych systemów.
Realizowane efekty uczenia się	BŻII_U1; BŻII_U2; BŻII_K1; BŻII_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie (w podgrupach) trzech procedur z zakresu bezpieczeństwa żywności - udział w ocenie końcowej 50%.
<b>Literatura:</b>	
Podstawowa	Informacje z oficjalnych portali internetowych standardów GLOBALGAP, BRC i IFS: <a href="https://www.globalgap.org/uk_en/">https://www.globalgap.org/uk_en/</a> , <a href="https://www.brcgs.com/our-standards/food-safety/">https://www.brcgs.com/our-standards/food-safety/</a> , <a href="https://www.ifs-certification.com/index.php/en/standards">https://www.ifs-certification.com/index.php/en/standards</a>
Uzupełniająca	Oczadły Z: 2014. Standardy BRC i IFS wymagane przez sieci handlowe. W: Pałasiński M., Juszczyk L. (red.). Wybrane zagadnienia nauki o żywności i zarządzaniu jakością. Wyd. UR w Krakowie.

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2	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:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	1	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	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

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



**Przedmiot:****Biologia nasion**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający-fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu botaniki, biologii komórki, fizjologii i biologii molekularnej

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BiolNas_W1	podstawowe problemy z zakresu biologii nasion	BIOT2_W01	RR
BiolNas_W2	rolę fitohormonów w procesie rozwoju i dojrzewania nasion	BIOT2_W04	RR
BiolNas_W3	zależności pomiędzy składem chemicznym nasion a ich właściwościami (kiełkowanie, wigor, długowieczność)	BIOT2_W04	RR
BiolNas_W4	wpływ światła, temperatury, wilgotności na kiełkowanie, wigor, długowieczność nasion	BIOT2_W04	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BiolNas_U1	interpretować wyniki doświadczeń	BIOT2_U01 BIOT2_U03	RR
BiolNas_U2	zapropozować metodę oceny jakości nasion	BIOT2_U12 BIOT2_U15	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BiolNas_K1	przedstawienia znaczenia nasion w przyrodzie i gospodarce człowieka	BIOT2_K09	RR
BiolNas_K2	uzasadniania konieczności poprawy jakości nasion	BIOT2_K03 BIOT2_K05	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Budowa anatomiczna i skład chemiczny nasion Rozwój i dojrzewanie nasion Rola spoczynku w procesie rozwoju, dojrzewania i kiełkowania nasion Długowieczność i starzenie nasion Metody poprawy jakości nasion jako materiału siewnego	
Realizowane efekty uczenia się	BiolNas_W1-W4	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian pisemny - pytania otwarte (50%)	

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Budowa anatomiczna nasion i ocena żywotności Typy kiełkowania nasion Wpływ temperatury na kiełkowanie nasion różnych gatunków roślin Wpływ regulatorów wzrostu na kiełkowanie nasion i przerywanie spoczynku Starzenie się nasion - ocena wigoru		
Realizowane efekty uczenia się	<i>BiolNas_U1-U2; BiolNas_K1-K2</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>zaliczenie raportu/sprawozdania z doświadczeń laboratoryjnych (grupowe lub indywidualne) (50%)</i>		
<b>Seminarium</b>		<b>0</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	<i>Bradford K.J., Nanogaki H. Seed development, Dormancy and Germination, Blackwell Publishing Ltd, 2007</i>		
Uzupelniająca	<i>Black M., Bewley J.D., Halmer P. 2006. The Encyclopedia of Seeds: Science, Technology and Uses, CABI. London. UK. Grzesiuk S., Kulka K. 1981. Fizjologia i biochemia nasion, PWRiL, Warszawa. czasopisma: Seed Science Research; Plant Growth Regulation; Journal of Plant Physiology</i>		
<b>Struktura efektów uczenia się:</b>			
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	33	godz.	1,3 ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.
	konsultacje	2	godz.
	udział w badaniach	...	godz.
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	... ECTS**
praca własna	17	godz.	0,7 ECTS**

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

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

**Przedmiot:****Chromatograficzne metody analizy żywności**

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

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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>			
CHMB_W1	chromatograficzne metody analizy	BIOT2_W01 BIOT2_W13	RT
CHMB_W2	zastosowanie chromatograficznych metod rozdzielania w analizie żywności	BIOT2_W01 BIOT2_W13	RT
CHMB_W3	metody przygotowania próbek do analizy chromatograficznej	BIOT2_W01 BIOT2_W13	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
CHMB_U1	wybrać metodę i przygotować próbkę do analizy chromatograficznej	BIOT2_U01 BIOT2_U12	RT
CHMB_U2	wykonać rozdział chromatograficzny	BIOT2_U01	RT
CHMB_U3	zinterpretować uzyskane wyniki	BIOT2_U01	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
CHMB_K1	pracy indywidualnej i w grupie.	BIOT2_K02	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Wiadomości wstępne, znaczenie i rodzaje chromatografii, techniki chromatograficzne, definicje</p> <p>Chromatografia gazowa – gazy nośne, dozowanie próbek, kolumny i ich wypełnienie, detektory stosowane w GC, połączenie chromatografu z innymi technikami analizy (spektrometr masowy, spektrometr podczerwieni), analiza jakościowa i ilościowa, zastosowanie chromatografii gazowej w analizie żywności.</p> <p>Wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC) – budowa chromatografu (pompy, kolumny i ich wypełnienia, fazy ruchome, detektory), elucja izokratyczna i gradientowa, analiza jakościowa i ilościowa, wykorzystanie wysokosprawnej chromatografii cieczowej w analizie żywności</p> <p>Chromatografia cienkowarstwowa (TLC) – wprowadzenie, bibuły i płytki chromatograficzne, eluenty, sposoby nanoszenia próbek i rozwijania chromatogramów, wizualizacja chromatogramów, densytometria, analiza jakościowa i ilościowa, zastosowanie w analizie żywności</p>

Chromatografia fluidalna (SFC) – aparatura (pompy, dozowniki, kolumny, detektory i restryktory, zastosowanie chromatografii fluidalnej)  
 Przygotowanie próbek do analizy chromatograficznej – próbki gazowe, próbki ciekłe (ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz, ciecz-gaz, ciecz-ciało stałe), mikroekstrakcja (techniki SPE i SPME), ekstrakcja nadkrytyczna.

Realizowane efekty uczenia się *CHMB\_W1, CHMB\_W2, CHMB\_W3,*

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny  *sprawdzian pisemny ograniczony czasowo (60%)*

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

Tematyka zajęć  
 Zapoznanie się z budową chromatografu gazowego, sposobem kontroli i wymiany części eksploatacyjnych. Obsługa programu sterującego chromatografem gazowym, możliwości kontroli pomiarów i interpretacji uzyskanych wyników.  
 Wyznaczanie czasów retencji wybranych grup związków: estrów, alkoholi, kwasów tłuszczowych, w zależności od zastosowanych parametrów rozdziału (rodzaj kolumny, programowana temperatura pracy)  
 Porównanie sposobów przygotowania prób przed pomiarem chromatograficznym. Ekstrakcja i zagęszczanie wybranych próbek żywnościowych metodą klasyczną, ciągłą w układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja na fazie stałej (SPE) oraz z zastosowaniem mikroekstrakcji w systemie SPME.  
 Wyznaczanie krzywych kalibracyjnych dla poszczególnych grup związków. Wykonanie jakościowej i ilościowej analizy chromatograficznej przygotowanych próbek żywności, interpretacja uzyskanych chromatogramów, wyznaczenie zawartości wybranych składników przy zastosowaniu metody wzorca wewnętrznego.  
 Przygotowanie bibuły i płytek do chromatografii cienkowarstwowej, rozdział i identyfikacja jakościowa wykrytych barwników stosowanych w przemyśle spożywczym z zastosowaniem różnych warunków elucji oraz różnych rozpuszczalników.

Realizowane efekty uczenia się *CHMB\_U1, CHMB\_U2, CHMB\_U, CHMB\_K1*

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny *zaliczenie sprawozdania z prac laboratoryjnych (40%)*

**Literatura:**

Podstawowa *Witkiewicz Z., Hetper J., Chromatografia gazowa, PWN, 2018.  
 Witkiewicz Z., Podstawy chromatografii, WNT, 2005.  
 Witkiewicz Z., Kałużna-Czaplińska J., Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych, PWN, 2017*

Uzupełniająca *Ardrey R.E., Liquid chromatography – mass spectrometry: an introduction, Wiley, Chichester, 2003  
 Wittkowski R., Matissek., Capillary gas chromatography in food control and research, Behr's Verlag GmbH&Co., Hamburg 1990  
 Witkiewicz Z., Wardencki W., Chromatografia gazowa, Teoria i praktyka, PWN, 2018*

**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	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	18	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:****Ekotoksykologia**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie modułu zajęć: Mikrobiologia ogólna

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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:**

Ekotox_W1	podstawowe założenia z zakresu ekotoksykologii, w tym strukturę biosfery i zachodzące w niej procesy biologiczne	BIOT2_W03	RR
Ekotox_W2	mechanizmy antropopresji, a także kierunki i formy interakcji człowieka ze środowiskiem	BIOT2_W18	RR
Ekotox_W3	mechanizmy i skalę wpływu zanieczyszczeń na organizmy żywe	BIOT2_W18	RR
Ekotox_W4	możliwości wykorzystania drobnoustrojów w bioremediacji zanieczyszczeń	BIOT2_W03	RR

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

Ekotox_U1	ocenić wpływ substancji toksycznych różnego pochodzenia na ekosystem	BIOT2_U19	RR
Ekotox_U2	wykorzystać wybrane grupy drobnoustrojów w celu ochrony środowiska naturalnego	BIOT2_U07 BIOT2_U22	RR
Ekotox_U3	zinterpretować wyniki badań prowadzonych na żywych mikroorganizmach	BIOT2_U07	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

Ekotox_K1	samodzielnej oceny i interpretacji ryzyka związanego z obecnością toksyn w środowisku i do przeciwdziałania ich wpływom	BIOT2_K03	RR
Ekotox_K2	rzetelnej pracy w laboratorium mikrobiologicznym, zarówno na etapie przygotowania eksperymentów, ich wykonywania i odczytu wyników	BIOT2_K03, BIOT2_K08	RR

**Treści nauczania:**

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

Podstawowe pojęcia i definicje z ekotoksykologii. Ekotoksykologia na tle ekologii. Stan środowiska – struktura biosfery i zachodzące w niej procesy biologiczne z uwzględnieniem środowisk glebowych, wodnych i powietrza. Rolnictwo i przemysł – skutki ekotoksykologiczne, zagrożenia globalne i lokalne. Czynniki stresowe. Skażenie biosfery. Kierunki i formy ingerencji człowieka w środowisko przyrodniczo-geograficzne. Antropopresja. Trucizny i ich podział, pochodzenie, toksyczność. Biologiczne aspekty oddziaływania trucizn. Dawki i stężenia substancji toksycznych, rodzaje zatruc. Odwracalność zatruc. Przemiany trucizn w organizmie, ich wchłanianie, transport. Biokumulacja, biomagnifikacja, biotransformacja trucizn. Detoksykacja i biodegradacja trucizn w organizmie. Łańcuch troficzny trucizn (pokarmowy).

Tematyka zajęć	<p>Odległe skutki działania trucizn. Kancerogeneza, mutagenność i teratogenność. Egzoestrogeny i egzoandrogeny. Substancje toksyczne skażające środowisko przyrodnicze (gleby, wody, powietrze atmosferyczne). Metody badań toksyczności. Kryteria oceny toksyczności wobec ekosystemu.</p> <p>Trucizny środowiskowe (dioksyny, pestycydy, mykotoksyny, nitrozoaminy) skażające rośliny, zwierzęta i żywność. Ekotoksykologia gleby. Przyczyny degradacji gleb i czynniki degradujące gleby. Ochrona i odnowa gleb. Odporność gleb na degradację.</p> <p>Ekotoksykologia wód. Kontrola toksyczności wód.</p> <p>Ekotoksykologia powietrza atmosferycznego. Źródła zanieczyszczeń powietrza. Ekotoksykologiczne aspekty odpadów z przemysłu rolno-spożywczego.</p> <p>Promieniotwórczość. Wpływ promieniowania na zdrowie ludzi i zwierząt. Wiarygodność doświadczeń laboratoryjnych na zwierzętach w odniesieniu do człowieka. Normy Polskie i Unii Europejskiej.</p> <p>Promieniotwórczość. Wpływ promieniowania na zdrowie ludzi i zwierząt. Wiarygodność doświadczeń laboratoryjnych na zwierzętach w odniesieniu do człowieka. Normy Polskie i Unii Europejskiej.</p> <p>Zagrożenia ekotoksykologiczne dla bioróżnorodności organizmów oraz dla żywności podczas jej produkcji, przetwarzania i przechowywania.</p> <p>Zastosowanie mikroorganizmów w biotechnologii środowiskowej do ochrony gleb, wód i atmosfery.</p> <p>Ekotoksykologiczne aspekty oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych, degradacja odpadów.</p> <p>Etyka ekologiczna w produkcji żywności i pasz oraz w ochronie środowiska przyrodniczego (rolniczego).</p> <p>Ekotoksykologiczna ocena żywności i składników pokarmowych.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>Ekotox_W1, Ekotox_W2, Ekotox_W3, Ekotox_W4</i>
--------------------------------	---

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

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

Tematyka zajęć	<p>BHP na ćwiczeniach z ekotoksykologii. Metody pobierania prób i przygotowanie ich do badań. Organizmy jako biowskaźniki. Analiza mikrobiologiczna gleby: naturalnej żywej i antropogenicznie zmienionej.</p> <p>Odczyt analizy gleby. Ocena w aspekcie biochemicznym, mikrobiologicznym i ekologicznym. Izolacja czystych kultur drobnoustrojów do testów biologicznych.</p> <p>Określenie wpływu wybranych związków na wzrost i namnażanie badanych mikroorganizmów – testy biologiczne.</p> <p>Odczyt testów wpływu związków chemicznych na organizmy testowe. Badanie zmian morfologicznych wybranych organizmów.</p> <p>Oddziaływanie czynników fizycznych na wzrost i namnażanie drobnoustrojów testowych.</p> <p>Odczyt testów wpływu czynników fizycznych na wzrost drobnoustrojów.</p> <p>Grzyby toksynotwórcze i ich metabolity - mykotoksyny, występujące w glebach, płodach rolnych i paszach. Badanie toksyczności metodą testów biologicznych.</p> <p>Metody analizy zanieczyszczenia powietrza. Ocena stopnia zanieczyszczenia powietrza ze szczególnym naciskiem na występowanie bakterii i grzybów produkujących toksyny.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>Ekotox_U1, Ekotox_U2, Ekotox_U3, Ekotox_K1, Ekotox_K2</i>
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>zaliczenie sprawozdań z prac laboratoryjnych (grupowych) (30%)</i>
--	---

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Manaham S.E.: Toksykologia środowiska, aspekty chemiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa, 2017</i>
------------	--

Uzupełniająca	<i>Rejmer P.: Podstawy ekotoksykologii. Wydawnictwo Ekoinżynierii. Lublin, 1997</i> <i>Zieliński S.: Skażenia chemiczne w środowisku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000</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**		
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		33	godz.	1,2	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	0	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		0	godz.	0	ECTS**
praca własna		20	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:****Mykotoksyny w żywności**

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

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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>			
MwŻ_W1	zaawansowane metody, techniki, technologie, materiały oraz analizy instrumentalne wykorzystywane w biotechnologii mikroorganizmów, roślin i zwierząt	BIOT2_W03	RT
MwŻ_W2	specjalistyczne zagadnienia z zakresu molekularnych i mikrobiologicznych podstaw procesów biotechnologicznych w przemyśle rolno-spożywczym oraz biotechnologii środowiskowej	BIOT2_W04	RT
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MwŻ_U1	samodzielnie i wszechstronnie analizować problemy współczesnej agrobiotechnologii, biotechnologii przemysłowej i środowiskowej oraz stosować w tych dziedzinach specjalistyczne techniki i je optymalizować	BIOT2_U07	RT
MwŻ_U2	dobierać i modyfikować techniki i technologie w celu rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu biotechnologii mikroorganizmów, roślin, zwierząt, żywności i środowiska	BIOT2_U12	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
MwŻ_K1	przestrzegania wymagań dotyczących jakości żywności, norm środowiskowych, poziomu zanieczyszczeń i zagrożeń mikrobiologicznych w otoczeniu człowieka	BIOT2_K04	RT
MwŻ_K2	podjęcia refleksji na temat odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania czystych kultur mikrobiologicznych, enzymów oraz przestrzegania parametrów technologicznych w biotechnologii żywności i środowiska	BIOT2_K06	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
<p>Kodeks Żywnościowy (Codex Alimentarius FAO/WHO). Jakość żywności. Zagrożenia mikrobiologiczne wg Międzynarodowej Komisji ds. Wymagań Mikrobiologicznych dla Żywności – ICMSF. Unormowania prawne polskie i Unii Europejskiej, dotyczące jakości żywności (Dyrektywy, Rozporządzenia, Ustawy, Normy Polskie). Świat grzybów ze specjalnym uwzględnieniem grzybów pleśniowych producentów mykotoksyn.</p>	

Fizjologia i ekologia grzybów. Wpływ czynników fizyko-chemicznych środowiska na procesy życiowe grzybów pleśniowych (m.in. temperatura, odczyn - pH, światło, ciśnienie osmotyczne, wpływ tlenu atmosferycznego, woda, związki toksyczne, pestycydy, antybiotyki itp.). Wymagania odżywcze – źródła energii. Wzajemne interakcje między mikroorganizmami w środowisku ich bytowania oraz organizmami wyższymi, zależności grzyb-roślina.

Produkty metabolizmu grzybów wykorzystywanych przez człowieka na skalę przemysłową do produkcji żywności (alkohole, kwasy organiczne, antybiotyki, substancje biologicznie czynne, enzymy). Warunki powstawania mykotoksyn.

Występowanie grzybów pleśniowych w budownictwie.

Charakterystyka najważniejszych gatunków z rodzaju *Aspergillus*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Scopulariopsis* - producentów mykotoksyn.

Pierwszo- i drugorzędowe toksyczne metabolity grzybów pleśniowych. Badania nad mykotoksynami grzybów pleśniowych.

Mykotoksyny w surowcach i produktach pochodzenia zwierzęcego i i produktach pochodzenia roślinnego.

Praktyczne osiągnięcia współczesnej biotechnologii w detoksykacji mykotoksyn w żywności i paszach przy wykorzystaniu metod biologicznych, chemicznych i fizycznych.

Grzyby pleśniowe, mykotoksyny - zagrożenia dla zdrowia ludzi.

Realizowane efekty uczenia się	<i>MwŻ_W1, MwŻ_W2, MwŻ_K2</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)</i>

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

Tematyka zajęć	<p>Budowa, morfologia i metody hodowli grzybów ze specjalnym uwzględnieniem grzybów pleśniowych. Wykonanie preparatów mykologicznych i ich obserwacja pod mikroskopem.</p> <p>Toksyczność grzybów w żywności. Izolacja potencjalnie toksynotwórczych szczepów grzybów ze spleśniałej żywności.</p> <p>Patogenność mykotoksyn. Hodowla potencjalnie toksynotwórczych grzybów pleśniowych.</p> <p>Metody oznaczania toksyczności mykotoksyn. Test toksyczności mykotoksyn na materiale roślinnym.</p> <p>Test toksyczności mykotoksyn na materiale zwierzęcym (solowiec <i>Artemia salina</i>).</p> <p>Wykrywanie i oznaczanie stężeń wybranych mykotoksyn z wykorzystaniem HPLC.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>MwŻ_U1, MwŻ_U2, MwŻ_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>zaliczenie sprawozdań z prac laboratoryjnych (30%)</i>

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

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

**Literatura:**

Podstawowa	<p><i>Trojanowska K., Giebel H., Gołębiowska B. - Mikrobiologia żywności.</i></p> <p><i>Zaleski S.J. - Mikrobiologia żywności pochodzenia zwierzęcego.</i></p> <p><i>Piontek M. Grzyby pleśniowe i ocena zagrożenia mikotoksycznego w budownictwie mieszkalnym</i></p>
Uzupełniająca	<p><i>Żakowska Z., Stoińska H.: Mikrobiologia i Higiena w Przemysle Spożywczym.</i></p> <p><i>Muller E., Loeffler W., Zarys mikologii</i></p> <p><i>Müller G. - Podstawy mikrobiologii żywności.</i></p>

**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		33	godz.	1,2	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		20	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:*****Podstawy farmacji przemysłowej***

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

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

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

**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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

FarPrz_W1	rynek farmaceutyczny oraz branżę farmaceutyczną i biotechnologiczną	BIOT2_W02	RR
FarPrz_W2	podstawy prawne produkcji farmaceutycznej, zasady GMP i Farmakopei	BIOT2_W02	RR
FarPrz_W3	metody poszukiwania i zasady wdrażania nowych leków do produkcji	BIOT2_W02	RR
FarPrz_W4	proces rejestracji leków i zasady dopuszczenia do obrotu leków w Polsce i na świecie	BIOT2_W02, BIOT2_W08	RR
FarPrz_W5	technologie produkcji leków i produktów leczniczych z uwzględnieniem systemu	BIOT2_W02	RR
FarPrz_W6	strukturę firmy farmaceutycznej	BIOT2_W02, BIOT2_W08	RR

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

FarPrz_U1	wyszukać akty prawne i zasady związane z produkcją farmaceutyczną w Polsce	BIOT2_U03	RR
FarPrz_U2	zapropnować technologię produkcji wybranych leków i produktów leczniczych	BIOT2_U01	RR
FarPrz_U3	przygotować prezentacje multimedialne z zakresu farmacji przemysłowej	BIOT2_U01, BIOT2_U06	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

FarPrz_K1	przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji na temat farmacji przemysłowej	BIOT2_K03	RR
FarPrz_K2	systematycznego studiowania literatury w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy	BIOT2_K01	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Rynek farmaceutyczny w Polsce i na świecie Branża biotechnologiczna i farmaceutyczna Prawo farmaceutyczne, GMP, Farmakopea Metody poszukiwania nowych leków Rozwój leków i wdrażanie ich do produkcji Rejestracja leków i dopuszczanie do obrotu Wytwarzanie produktów leczniczych / technologia produkcji leków Kontrola jakości produktów leczniczych Zapewnienie jakości i walidacja Firma farmaceutyczna Wstęp do biotechnologii farmaceutycznej		
Realizowane efekty uczenia się	FarPrz_W1, FarPrz_W2, FarPrz_W3, FarPrz_W4, FarPrz_W5, FarPrz_W6, FarPrz_U1, FarPrz_U2, FarPrz_U3, FarPrz_K1, FarPrz_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru		
<b>Cwiczenia laboratoryjne</b>		<b>...</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny			
<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	Ustawa z dnia 6 września 2001 r. Prawo farmaceutyczne (tj. Dz. U. z 2008 r., Nr 45, poz. 271 z późn. zm.). Kayser O. Podstawy biotechnologii farmaceutycznej. 2006. Marona H.: Syntezy środków leczniczych. Wydawnictwo UJ, Kraków 2002.		
Uzupełniająca	Kieć- Kononowicz K. Wybrane zagadnienia z metod poszukiwania i otrzymywania środków leczniczych. Wydawnictwo UJ, Kraków 2000. Gadamasetti K.G.: Process Chemistry in the Pharmaceutical Industry. Macel Deckker, INC. New York. Basel 1999.		

**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		43	godz.	1,5	ECTS**
w tym:	wykłady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
	konsultacje	10	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		17	godz.	0,5	ECTS**

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

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

**Przedmiot:****Podstawy mikrobiologii weterynaryjnej**

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

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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>			
PMIKW_W1	rolę mikrobiomu dla funkcjonowania zwierzęcia	BIOT2_W12	RZ
PMIKW_W2	cechy patogennego mikroorganizmu	BIOT2_W01	RZ
PMIKW_W3	przykłady mikroorganizmów szczególnie niebezpiecznych dla zwierząt i człowieka	BIOT2_W09	RZ
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PMIKW_U1	wykorzystać metody mikrobiologiczne w diagnostyce patogenów	BIOT2_U01	RZ
PMIKW_U2	wykonać analizę laboratoryjną pobranego materiału	BIOT2_U01	RZ
PMIKW_U3	zinterpretować wyniki testów mikrobiologicznych	BIOT2_U03	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PMIKW_K1	organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu analizy i diagnostyki laboratoryjnej	BIOT2_K06	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Mikrobiologia weterynaryjna – wprowadzenie, rys historyczny. Mikrobiom zwierząt – charakterystyka i znaczenie Wprowadzenie do epizootologii – epizootologia ogólna i szczegółowa Przebieg choroby zakaźnej w organizmie. Powstawanie i przebieg epizootii Choroby wirusowe zwierząt Choroby bakteryjne zwierząt Choroby wywoływane przez pierwotniaki Choroby grzybowe zwierząt Zwalczanie chorób zakaźnych
Realizowane efekty uczenia się	PMIKW_W1, PMIKW_W2, PMIKW_W3
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	BHP na ćwiczeniach. Metodyka badań laboratoryjnych stosowanych w mikrobiologii weterynaryjnej Analiza laboratoryjna pobranego materiału – określanie morfologii drobnoustrojów w badanej próbce Analiza laboratoryjna pobranego materiału – morfologia wzrostu bakterii na podłożach Analiza laboratoryjna pobranego materiału – otrzymywanie czystej hodowli Analiza laboratoryjna pobranego materiału – określanie wymagań wzrostowych bakterii Analiza laboratoryjna pobranego materiału – wykorzystanie cech biochemicznych bakterii do ich identyfikacji Analiza laboratoryjna pobranego materiału – wpływ czynników środowiskowych na wzrost i rozwój bakterii Odczyt analizy		
Realizowane efekty uczenia się	PMIKW_U1, PMIKW_U2, PMIKW_U3, PMIKW_K1		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych (50%)		
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	Larski Z: <i>Zarys Mikrobiologii weterynaryjnej</i> . PWRiL, Warszawa Wawrzkiwicz J: <i>Mikrobiologia weterynaryjna</i> . PWN, Warszawa		
Uzupełniająca	Truszczyński Z: <i>Bakteriologia weterynaryjna</i> . PWRiL, Warszawa		

**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.	1,2	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	2	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	24	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:****Podstawy nutrigenomiki**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowe wiadomości z zakresu genetyki i biologii molekularnej

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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>			
PoNut_W1	pojęcia związane z nutrigenomiką, zna ograniczenia oraz wymagania w prowadzeniu badań nutrigenomicznych	BIOT2_W03	RZ
PoNut_W2	narzędzia i metody stosowane w nutrigenomice oraz techniki molekularne stosowane w badaniach żywieniowych	BIOT2_W03	RZ
PoNut_W3	mechanizmy regulacji ekspresji genów przez czynniki żywieniowe	BIOT2_W03	RZ
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PoNut_U1	dobrać odpowiednie techniki molekularne do badań żywieniowych	BIOT2_U016, BIOT2_U017	RZ
PoNut_U2	zaprojektować doświadczenie nutrigenomiczne i zinterpretować jego wyniki	BIOT2_U01	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PoNut_K1	postępowania zgodnie z zasadami etyki (np. przy projektowaniu doświadczeń bierze pod uwagę dobrostan zwierząt oraz zalecenia Komisji Etyczne, a także ma świadomość wymagań i zagrożeń związanych ze stosowaniem narzędzi biotechnologicznych)	BIOT2_K03, BIOT2_K05, BIOT2_K07	RZ
PoNut_K2	pracy w zespole i jest odpowiedzialny za efekty pracy całej grupy	BIOT2_K02	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Nutrigenomika – definicje, podstawowe pojęcia. Dogmaty i ograniczenia nutrigenomiki. Podstawowe narzędzia i metody stosowane w nutrigenomice . Przykłady badań nutrigenomicznych. Mechanizmy regulacji ekspresji genów przez czynniki żywieniowe Nutrigenomika – możliwości zastosowania w hodowli i chowie zwierząt gospodarskich. Modele badawcze stosowane w badaniach żywieniowych Techniki molekularne w badaniach żywieniowych		

Realizowane efekty uczenia się	PoNut_W1, PoNut_W2, PoNut_W3, PoNut_U1, PoNut_K1
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%.

**Ćwiczenia** **15 godz.**

Tematyka zajęć	Przykładowe doświadczenie nutrigenomiczne - podstawowe założenia i wymagania. Przykładowe doświadczenie nutrigenomiczne - analiza paszy / pokarmu, wyliczanie zawartości składników Ocena wpływu suplementów na strawność składników pokarmowych - metody badania , wyliczanie strawności Ocena wpływu suplementów na ekspresję genów - ograniczenia, wymagania, sposoby obliczania, wyliczanie ekspresji Prezentacja prac naukowych obejmujących swą tematyką zagadnienia nutrigenomiczne
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	PoNut_W1, PoNut_U1, PoNut_U2, PoNut_K1, PoNut_K2
--------------------------------	--

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%.
--	---

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

Tematyka zajęć	
----------------	--

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

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

**Literatura:**

Podstawowa	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).
------------	---

Uzupełniająca	Flaga J., Górka P., Zabielski R., Kowalski Z.M., 2015. Differences in monocarboxylic acid transporter type 1 expression in rumen epithelium of newborn calves due to age and milk or milk replacer feeding. J Anim Physiol Anim Nutr, 99:521-530 Flaga J., Górka P., Kowalski Z.M., Kaczor U., Pietrzak P., Zabielski R. 2011. Insulin-like growth factors 1 and 2 (IGF-1 and IGF-2) mRNA levels in relation to the gastrointestinal tract (GIT) development in newborn calves. Pol. J. Vet. Sci. 4:605-613. Flaga J., Z.M. Kowalski, P. Górka. 2012. The effect of age and the type of liquid feed on the insulin and insulin receptor isoforms mRNA expression in the jejunum of neonatal calves. J. Microb. Biotech. Food Sci. 2:324:328.
---------------	--

**Struktura efektów uczenia się:**

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

Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		...	ECTS**		
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		37	godz.	1,5	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	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		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:****Procedury i techniki stosowane w badaniach na zwierzętach**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zna podstawowe zagadnienia z fizjologii i anatomii zwierząt

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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>			
PTSB_W1	ustawodawstwo dotyczące ochrony zwierząt doświadczalnych i prowadzenia badań na zwierzętach	BIOT2_W01	RZ
PTSB_W2	podstawowe wskaźniki fizjologiczne zwierząt doświadczalnych i gospodarskich, metod postępowania z nimi, specyfikę ich hodowli oraz prowadzenia doświadczeń	BIOT2_W03	RZ
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PTSB_U1	samodzielnie planować, dokonywać wyboru odpowiedniego gatunku zwierząt do badań z zastosowaniem nowoczesnych technik diagnostycznych, poprawnie analizować otrzymane wyniki. Wykazuje znajomość zasad postępowania przygotowawczego do doświadczeń ze zwierzętami i ich prowadzenia. Pobiera materiał do badań biochemicznych, histologicznych i mikrobiologicznych.	BIOT2_U01	RZ
PTSB_U2	posiada umiejętność asysty przy wykonywaniu iniekcji, szycia, zaopatrywania ran i przy doświadczalnych zabiegach chirurgicznych. Wykazuje znajomość specjalistycznych technik i ich optymalizacji stosowanych w doświadczeniach na zwierzętach.	BIOT2_U07	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PTSB_K1	pracy w grupie i kierowania małym zespołem. Jest wrażliwy na dobrostan zwierząt, przestrzega zaleceń Komisji Etycznej ds. Doświadczeń na Zwierzętach w przeprowadzaniu doświadczeń.	BIOT2_K02	RZ
PTSB_K2	posiada świadomość odpowiedzialności etycznej, oraz ryzyka, skutków ekonomicznych i społecznych stosowania metod badawczych oraz dbałości o właściwy dobrostan zwierząt i stan środowiska naturalnego.	BIOT2_K07	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Uregulowania prawne ochrony zwierząt i zwierząt doświadczalnych, prowadzenie doświadczeń, opieka nad zwierzętami.	

Tematyka zajęć	<p>Zarys anatomii zwierząt doświadczalnych mysz, szczur, królik i zwierząt gospodarskich mięsożernych, przeżuwaczy i wszystkożernych. Specyfika budowy układu krwionośnego, pokarmowego i moczowo płciowego. Wskaźniki fizjologiczne wybranych gatunków zwierząt. Sekcja pobieranie wycinków postmortem. Pobieranie płynów, treści żwacza, wykonywanie biopsji tkanek i narządów wewnętrznych.</p> <p>Zasady wykonywania zabiegów lekarsko-weterynaryjnych, szycie, zaopatrywanie ran, infuzja płynów. Przygotowanie zwierząt do zabiegów lekarsko-weterynaryjnych. Postępowanie przed i pooperacyjne. Instrumentarium, sprzęt i materiały operacyjne. Środki dezynfekcyjne. Preparaty do znieczulania zwierząt i metody prowadzenia narkozy. Wybrane metody operacyjne w doświadczalnictwie biologicznym i biotechnologicznym. Nowoczesne techniki obrazowania narządów wewnętrznych: rentgenografia cyfrowa, tomografia komputerowa i rezonans magnetyczny. Wykorzystanie technik USG i laparoskopowych w doświadczalnictwie.</p>	
Realizowane efekty uczenia się	PTSB_W1, PTSB_W2, PTSB_K2, PTSB_K2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji ustnej na zadany temat (50% udziału w końcowej ocenie)	
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Praktyczna nauka postępowania ze zwierzętami gospodarskimi, poskramianie, unieruchamianie, przeprowadzanie. Wskaźniki fizjologiczne wybranych gatunków zwierząt pomiar temperatury, oddechów.</p> <p>Instrumentarium, sprzęt i materiały operacyjne. Środki dezynfekcyjne. Przygotowanie zwierząt do zabiegów lekarsko-weterynaryjnych. Postępowanie przed i pooperacyjne. Preparaty do znieczulania zwierząt i metody prowadzenia narkozy. Zasady wykonywania zabiegów lekarsko-weterynaryjnych, szycie, zaopatrywanie ran, infuzja płynów. Zastosowanie technik USG i laparoskopii w doświadczalnictwie.</p> <p>Zapoznanie się ze specyfiką hodowli doświadczalnej i badań behawioralnych normika i normicy rudej w specjalistycznej zwierzętarni Instytutu Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego</p> <p>Sekcja pobieranie wycinków postmortem. Pobieranie płynów, treści żwacza, wykonywanie biopsji tkanek i narządów wewnętrznych. Wybrane metody operacyjne w doświadczalnictwie biologicznym i biotechnologicznym.</p>	
Realizowane efekty uczenia się	PTSB_U1, PTSB_U2, PTSB_K1, PTSB_K2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń (50% w końcowej ocenie)	
<b>Literatura:</b>		
Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hubrecht R. i Kirkwood J. <i>The care and management of laboratory and other research animals. 8th Edition. Wiley-Blackwell 2010.</i></li> <li>Brylińska J. i Kwiatkowska J. <i>Zwierzęta Laboratoryjne metody hodowli i doświadczeń. Kraków: Universitas 1996.</i></li> <li>Larsen R. <i>Anestezjologia. Wydawnictwo Medyczne Urban and Partner Wrocław 1996.</i></li> </ol>	

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	39	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	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	4	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0,0	ECTS**
praca własna	20	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:****Analiza i ocena jakości żywności II**

Wymiar ECTS	4
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	SM
Semestr studiów	2
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>			
AIOJŻB_W1	zasady metod analitycznych: fizycznych, chemicznych, fizykochemicznych, biochemicznych stosowanych w badaniu jakości produktów żywnościowych	Biot 2_W03	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
AIOJŻB_U1	przygotować stanowisko pracy, dobrać sprzęt laboratoryjny do danej procedury analitycznej oraz przeprowadzić analizę oznaczanego składnika żywności	Biot 2_U08 Biot 2_U12	RT
AIOJŻB_U2	odpowiednio zinterpretować otrzymane wyniki, przygotować sprawozdanie, raport z przeprowadzonych analiz	Biot 2_U01 Biot 2_U02 Biot 2_U03	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
AIOJŻB_K1	koordynacji pracy zespołu, określenia celów i priorytetów oraz do realizacji konkretnych zadań	Biot 2_K02	RT
AIOJŻB_K2	spełnienia wymagań i działań dotyczących kontroli jakości żywności	Biot 2_K04	RT
AIOJŻB_K3	zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych wynikającej ze stosowania odczynników chemicznych i specjalistycznej aparatury w badaniach żywności	Biot 2_K08	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Wprowadzenie do przedmiotu, cel i zakres przedmiotu, kontola żywności w Polsce.</p> <p>Fizykochemiczne metody analizy żywności: pomiary gęstości, lepkości i tekstury oraz oznaczenie kwasowości</p> <p>Oznaczanie zawartości wody i suchej substancji w żywności, rodzaje wody i jej występowanie w żywności, ekstrakt i jego oznaczenie</p> <p>Oznaczanie zawartości tłuszczu, ocena fizycznych i chemicznych właściwości tłuszczów</p> <p>Oznaczanie zawartości związków azotowych, ze szczególnym uwzględnieniem białek</p> <p>Oznaczanie zawartości cukrów prostych, oligosacharydów i polisacharydów</p> <p>Oznaczanie zawartości popiołu i jego charakterystyka, metody oznaczania wybranych składników mineralnych.</p> <p>Oznaczanie zawartości alkoholu etylowego</p> <p>Oznaczanie zawartości witamin w żywności</p>

Realizowane efekty uczenia się	AIOJŻB_W1
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>Ćwiczenia wprowadzające. BHP. Pomiary gęstości i lepkości w produktach żywnościowych. Oznaczanie suchej masy metodami chemicznymi</p> <p>Oznaczanie kwasowości: miareczkowej, potencjometrycznej, lotnej. Oznaczanie ekstraktu rzewczywistego.</p> <p>Oznaczanie zawartości białka metodami pośrednimi i bezpośrednim</p> <p>Oznaczanie zawartości tłuszczu metodą Soxhleta. Oznaczanie jakości tłuszczu poprzez oznaczanie stałych tłuszczowych</p> <p>Oznaczanie zawartości cukrów redukujących i sacharozy metodami klasycznymi i przy pomocy HPLC</p> <p>Oznaczanie zawartości alkoholu etylowego metodami fizycznymi i chemicznymi. Oznaczanie zawartości wybranych polisacharydów</p> <p>Oznaczenie zawartości popiołu oraz wybranych składników mineralnych. Oznaczanie zawartości witaminy C w produktach spożywczych jasno- i ciemno zabarwionych</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	AIOJŻB_U1 AIOJŻB_U2 AIOJŻB_K1 AIOJŻB_K2 AIOJŻB_K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - obecności i czynnego udziału w ćwiczeniach, - pisemnych sprawozdań z ćwiczeń. Udział w końcowej ocenie 50%

**Literatura:**

Podstawowa	Bączkowicz M., Fortuna T., Juszcak L., Sobolewska-Zielińska J., Podstawy analizy i oceny jakości żywności. Wydawnictwo UR w Krakowie 2018 Obecnie obowiązujące polskie normy i rozporządzenia
Uzupełniająca	Kędzior W. (red.) 2003 Badanie i ocena jakości produktów spożywczych. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie. Krełowska-Kułas M., 1993. Badanie jakości produktów spożywczych PWE Warszawa

**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	48	godz.	1,9	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	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	...	ECTS**
praca własna	52	godz.	2,1	ECTS**

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

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



**Przedmiot:****Biotechnologia żywności II**

Wymiar ECTS	4
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	SM
Semestr studiów	2
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>			
BtŻ 2_W01	molekularne mechanizmy katalizy na przykładzie podklas enzymów proteolitycznych. Wskazuje na związki między mechanizmem katalizy i własnościami funkcjonalnymi enzymów	BIOT 2_W03	RT
BtŻ 2_W02	enzymy z grupy proteinaz do prowadzenia procesu konwersji. Rozróżnia różne obszary zastosowań dla danego biokatalizatora	BIOT 2_W03 BIOT 2_W04	RT
BtŻ 2_W03	czynniki pozwalające kierować procesem hydrolizy enzymatycznej w tym naturalne i sztuczne inhibitory proteaz. Rozpoznaje znaczenie procesów inhibicji proteolizy w fizjologii, przemyśle oraz preparatyce biochemicznej i analityce.	BIOT 2_W03 BIOT 2_W04	RT
BtŻ 2_W04	skutki chemicznej modyfikacji białek dla ich własności funkcjonalnych (reologicznych i teksturotwórczych) oraz wartości odżywczej.	BIOT 2_W03 BIOT 2_W04	RT
BtŻ 2_W05	główne surowce stosowane do produkcji hydrolizatów białkowych. Definiuje stopień hydrolizy i rozpoznaje złożoność właściwości funkcjonalnych, organoleptycznych, prozdrowotnych hydrolizatów w zależności od parametrów procesu konwersji. Dobiera enzymy przydatne do modyfikacji smaku hydrolizatów.	BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W13	RT
BtŻ 2_W06	funkcje bioaktywnych składników w tkankach roślinnych i zwierzęcych oraz rozpoznaje złożony wpływ tych substancji na organizm ludzki. Charakteryzuje role endogennych enzymów w procesach wytwarzania żywności funkcjonalnej oraz możliwości wykorzystania preparatów enzymatycznych w tych procesach..	BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W13	RT

BtŻ 2_W07	zalety oraz techniczne i technologiczne uwarunkowania konwersji enzymatycznej oraz mikrobiologicznej w porównaniu do metod chemicznych w różnych branżach przemysłu spożywczego i przemyśle paszowym. Wymienia najbardziej typowe zastosowania tych konwersji oraz identyfikuje potencjalne nowe obszary zastosowań.	BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W13	RT
BtŻ 2_W08	rolę różnych aktywności enzymatycznych w procesach ekstrakcji bioaktywnych komponentów z tkanek roślinnych i zwierzęcych	BIOT 2_W03 BIOT 2_W13	RT
BtŻ 2_W09	główne rodzaje żywności genetycznie modyfikowanej oraz wymienia i charakteryzuje metody oceny zawartości GMO w żywności.	BIOT 2_W04 BIOT 2_W12	RT

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

BtŻ2_U01	organizować pracę w laboratorium biochemicznym – właściwie planuje wykorzystanie odczynników, ich ważenie, ilościowe rozpuszczanie i rozcieńczenie,	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12	RT
BtŻ2_U02	oznaczać aktywność proteaz z wykorzystaniem substratów naturalnych i syntetycznych	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12	RT
BtŻ2_U03	wykrywać i oznaczać aktywność inhibitorów proteaz w żywności.	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12	RT
BtŻ2_U04	stosować wysalanie jako jeden z etapów oczyszczania białka. Oblicza wydajności i bilans oczyszczania białka	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12	RT
BtŻ2_U05	pracować w warunkach jałowych – w komorze z nawiewem laminarnym i umie obsługiwać inkubator do hodowli komórek eukariotycznych	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12 BIOT 2_U15	RT
BtŻ2_U06	przewodzą hodowlę dowolnej linii komórkowej, przygotowuje pożywki do hodowli, hoduje komórki nabłonkowe na porowatych membranach w układzie 3D i wykorzystuje je jako narzędzie modelowania funkcji układu pokarmowego	BIOT 2_U01 BIOT 2_U15	RT
BtŻ2_U07	przeprowadzić mineralizację próbki biologicznej i oznacza w niej zawartość azotu i fosforu	BIOT 2_U01 BIOT 2_U15	RT
BtŻ2_U08	projektować startery reakcji PCR, przeprowadza reakcję PCR i ocenia jej produkty poprzez ich rozdział elektroforetyczny na żelu agarozowym	BIOT 2_U01 BIOT 2_U03 BIOT 2_U10 BIOT 2_U15	RT

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

BtŻ 2_K01	efektywnej pracy indywidualnej, potrafi pracować w zespole, demonstruje umiejętność kierowania grupą, potrafi podejmować decyzje, planować i organizować pracę oraz wykazuje umiejętność zarządzania czasem	BIOT 2_K02	RT
BtŻ 2_K02	uznania zagrożeń środowiskowych współczesnej biotechnologii	BIOT 2_K03	RT
BtŻ 2_K03	korzystania z komputerów w celu zdobywania i gromadzenia informacji, przetwarzania danych i budowania nowych tekstów, informacji graficznych i prezentacji	BIOT 2_K01	RT
BtŻ 2_K04	przestrzegania wymagań dotyczących obecności GMO w żywności	BIOT 2_K04	RT
BtŻ 2_K05	uznania niebezpieczeństwa wynikającego z prowadzenia hodowli komórek zwierzęcych i ze stosowania odczynników w badaniach i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BIOT 2_K08	RT
BtŻ 2_K06	uznania ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania enzymów w biotechnologii żywności	BIOT 2_K06	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Enzymatyczny rozkład białek. Mechanizmy akcji katalitycznej, specyficzność substratowa proteinaz serynowych, cysteinowych, kwaśnych oraz metaloproteinaz . Obszary stosowania enzymów proteolitycznych do biokonwersji białek w przemyśle mięsnym, mleczarskim, piwowarskim.		
	Naturalne i syntetyczne inhibitory proteaz. Naturalne źródła inhibitorów enzymów proteolitycznych, amylolitycznych i lipolitycznych oraz ich rola fizjologiczna. Inhibitory dwuczłonowe Kunitz'a i Bowmana-Birk'a. Występowanie i znaczenie w biotechnologii		
	Wpływ chemicznych modyfikacji na własności funkcjonalne białka.		
	Acylowanie, sukcynylowanie, estryfikacja i fosforylacja białek oraz skutki tych procesów dla właściwości reologicznych, teksturotwórczych i odżywczych białek żywności.		
	Technologie produkcji hydrolizatów białkowych z surowców mikrobiologicznych oraz białek roślinnych i zwierzęcych. Debiteryzacja enzymatyczna. Hydrolizaty białkowe jako bioaktywne substancje żywności		
	Enzymatyczny rozkład naturalnych trucizn i antymetabolitów. Glikozydy siarkowe i cyjanogenne, oligosacharydy, lektyny. Glukozynolany i endogenna mirozynaza. Sulforafan – bioaktywny związek immunomodulacyjny z kiełków brokuła. Aktywność emulsyny. Oligosacharydy szeregu rafinozy i ich enzymatyczny rozkład. Inne oligosacharydy beta-galaktozowe i ich działanie prozdrowotne.		
	Biotechnologia w piekarstwie. Fizyczne, chemiczne mikrobiologiczne i enzymatyczne metody podnoszenia ciasta oraz modyfikacji skrobi i glutenu. Pieczywo z mąki pełno przemiałowej oraz gruboziarnistej. Fermentacja mikrobiologiczna. Rola fitaz w technologii piekarskiej. Rozkład hemicelulozy oraz lipoliza enzymatyczna jako metody polepszania trwałości przechowalniczej pieczywa. Kultury starterowe i drożdże typu GMO w piekarstwie		
	Biotechnologia w przemyśle olejarskim i tłuszczowym. Ekstrakcja chemiczna oleju oraz ekstrakcja wodna wspomaganą enzymatycznie. Interestryfikacja oleju na kolumnie z unieruchomioną lipazą. Technologie produkcji olejów ze źródeł mikrobiologicznych. Produkcja olejów bogatych w kwasy omega-3. Oleje jako matryca dla wzbogacania żywności w bioaktywne komponenty o charakterze lipofilnym. Emulsje wielokrotne.		
	Biotechnologia w przemyśle paszowym. Beta glukanazy i ksylanazy oraz ich znaczenie przy karmieniu zwierząt monogastrycznych pszenżytem, jęczmieniem i pszenicą. Fityniany w żywności i przemyśle paszowym . Fityzy różnych generacji, koktajle enzymatyczne, probiotyki, biokatalizatory wielofunkcyjne. Fityzy jako narzędzia do otrzymywania bioaktywnych komponentów żywności.		
	Nowe i modyfikowane poli- i oligosacharydy. Funkcje żywieniowe. Efekty prebiotyczne. Enzymatyczne otrzymywanie oligosacharydów funkcjonalnych ze źródeł naturalnych. Bioaktywne oligosacharydy mleka.		
	Bioaktywne komponenty żywności. Ekstrakcja wspomaganą enzymatycznie. Mikrofałe i ultradźwięki jako czynniki wspomagające ekstrakcję enzymatyczną.		
	Żywność genetycznie modyfikowana i metody detekcji GMO. Żywność modyfikowana genetycznie, poziomy i rodzaje modyfikacji metody analizy GMO, testy ELISA i PCR.		
Realizowane efekty uczenia się	BtŻ 2_W01-08, BtŻ 2_K01-02		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jendo-, wielokrotnego wyboru (udział w ocenie końcowej 50%)		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>

Tematyka zajęć	Oznaczanie aktywności proteiny kwasowej, wytrącanie białka z użyciem kwasu trójchlorooctowego, metoda oznaczania aktywności proteinaz z użyciem hemoglobiny jako substratu, spektrofotometryczna metoda oznaczania tyrozyny i tryptofanu za pomocą odczynnika Folina-Ciocalteu
	Oczyszczanie białek posiadających aktywność biologiczną (fosfataza kwasna o optimum pH 2,5 z grzybnia <i>Aspergillus niger</i> ). Wysalanie siarczanem amonu.
	Badanie defosforylacji izolatów białka sojowego przez fitazę mikrobiologiczną. Oznaczanie białka ogólnego po mineralizacji z odczynnikiem Nesslera. Oznaczenie fosforu nieorganicznego w mineralizacji metodą Fiske-Subbarowa
	Oznaczenie aktywności inhibitora trypsyny w izolacie białka sojowego. Oznaczenie aktywności trypsyny z wykorzystaniem substratu syntetycznego. Wykrywanie i obliczanie aktywności inhibitorów trypsyny w żywności.
	Hodowle komórkowe jako metoda analizy składników żywności – ekspresja sacharazo-izomaltazy w komórkach linii Caco-2.
Wykrywanie sekwencji GMO w próbkach żywności i pasz. Metoda PCR i ELISA	

Realizowane efekty uczenia się	BtŻ 2_U01-06, BtŻ 2_K01-02, BtŻ 2_K04-06
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian z pytaniami testowymi i otwartymi (udział w ocenie końcowej 50%)

#### Literatura:

Podstawowa	<p>Bednarski W., Reys A. 2004. <i>Biotechnologia żywności</i>, WNT, Warszawa</p> <p>Chmiel A. 1998. <i>Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne oraz biochemiczne</i>. PWN, Warszawa.</p> <p>Elderidge S. 2003. <i>Food biotechnology. Current Issues and Perspectives</i>. Nova Science Publishers, Inc., New York.</p> <p>Fiedurek J. 2000. <i>Procesy jednostkowe w biotechnologii</i>. Wydawnictwo UMCS, Lublin.</p> <p>Jankiewicz, M., Kędzior, Z. 2003. <i>Metody pomiarów i kontroli jakości w przemyśle spożywczym i biotechnologii</i>. AR Poznań.</p> <p>Johnson-Green, P. 2002. <i>Introduction to Food Biotechnology</i>. CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington, D.C.</p> <p>King R.D., Cheetham P.S.J. 1987. <i>Food Biotechnology</i>. Elsevier Applied Science.</p> <p>Kołąkowski, E., Bednarski, W., Bielecki, S. 2005. <i>Enzymatyczna modyfikacja składników żywności</i>, Wydawnictwo AR Szczecin</p> <p>Nowak Z., Gruszyńska J., <i>Wybrane Techniki i Metody Analizy DNA</i>, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2007.</p> <p>Polak J., <i>Metody analizy żywności modyfikowanej genetycznie. Metody pomiarowe i kontroli jakości w przemyśle spożywczym i biotechnologii</i>, Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań 2003, 413-431.</p>
Uzupełniająca	

#### 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		45	godz.	1,8	ECTS**
w tym:	wyklady	30	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	0	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		0	godz.	...	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:****Genetyka molekularna a jakość produktów zwierzęcych**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z przedmiotów: Inżynieria genetyczna, Biologia molekularna

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedra Żywienia, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
GMJPZ_W1	wiedzę z zakresu genomiki, transkryptomiki oraz proteomiki, a także metodologii pracy doświadczalnej pozwalającą na prowadzenie i analizę wyników doświadczeń dotyczących analiz genetycznych cech użytkowych zwierząt gospodarskich i ich oceny pod kątem jakości produktów zwierzęcych	BIOT2_W01 BIOT2_W03	RZ
GMJPZ_W2	zaawansowane metod oraz analizy instrumentalnej wykorzystywanych w diagnostyce molekularnej.	BIOT2_W03	RZ
GMJPZ_W3	wiedzę z zakresu molekularnych podstaw mechanizmów wpływających na jakość produktów zwierzęcych oraz ich przydatność do przetwórstwa w przemyśle spożywczym.	BIOT2_W04	RZ
GMJPZ_W4	wiedzę z zakresu genomiki, proteomiki i regulacji ekspresji genów zaangażowanych w kształtowanie jakości mięsa, mleka oraz innych produktów zwierzęcych oraz regulujących procesy związane z miogenezą, adipogenezą, mammogenezą i laktogenezą.	BIOT2_W10	RZ
GMJPZ_W5	wiedzę z zakresu diagnostyki molekularnej zwierząt, zwłaszcza w odniesieniu do oceny cech użytkowych zwierząt gospodarskich.	BIOT2_W09	RZ
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
GMiJPZ_U1	samodzielnie projektować i interpretować wyniki w odniesieniu do analiz dotyczących polimorfizmu białek mleka, sekwencji DNA gatunkowo-specyficznych	BIOT2_U01	RZ
GMiJPZ_U2	korzystać z internetowych baz danych zawierających informacje na temat sekwencji genów związanych z cechami użytkowymi zwierząt, a także korzysta z wyszukiwarek publikacji naukowych związanych z powyższymi zagadnieniami.	BIOT2_U03	RZ
GMJPZ_U3	wyszukać, zrozumieć, zanalizować i twórczo wykorzystać informacje z różnych źródeł dotyczących diagnostyki molekularnej w hodowli zwierząt.	BIOT 2_U10	RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

GMJPZ_K1	ukierunkowanego doskonalenia się oraz do organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu doskonalenia genetycznego zwierząt oraz bezpieczeństwa produktów zwierzęcych innym osobom	BIOT2_K01	RZ
GMiJPZ_K2	uznania zagrożeń związanych z żywnością pochodzenia zwierzęcego; posiada świadomość dotyczącą wartości odżywczych, substancji prozdrowotnych i antyżywnościowych oraz parametrów istotnych w technologii przetwórstwa produktów zwierzęcych. Bierze pod uwagę korzyści oraz zagrożenia związane z transgenezą zwierząt	BIOT2_K03	RZ
GMJPZ_K3	uznania roli doskonalenia genetycznego zwierząt dla zaspokojenia potrzeb człowieka. Zdaje sobie sprawę z istotności różnorodności genetycznej oraz konieczności zachowania i ochrony zasobów genowych	BIOT2_K09	RZ

**Treści nauczania:**

**Wykłady**

**15 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Kategorie produktów zwierzęcych. Pojęcie jakości w odniesieniu do produktów pochodzenia zwierzęcego, ich bezpieczeństwo, zgodność z normami prawa, a także ocena wartości odżywczej i sensorycznej oraz przydatności do przetwórstwa. Molekularne mechanizmy kształtujące jakość produktów zwierzęcych. Genomika, transkryptomika i proteomika jako narzędzia do badania cech użytkowych zwierząt gospodarskich</p> <p>Czynniki warunkujące jakość produktów zwierzęcych. Miogenezę, podstawowe pojęcia, charakterystyka tkanki mięśniowej. Cechy morfologiczne i metaboliczne włókien mięśniowych. Omówienie procesów biochemicznych kontrolujących jakość wołowiny, wieprzowiny i jagnięciny</p> <p>Genetyczne uwarunkowania parametrów wymienia. Mammogenezę i czynniki ją warunkujące. Główne procesy zachodzące w gruczole mlekowym. Genomika i transkryptomika w cechach związanych z użytkowaniem mlecznym. Jakość mleka – jego wartość odżywcza, sensoryczna oraz przydatność do przetwórstwa. Czynniki warunkujące skład mleka. Polimorfizmy genów białek mleka, ich wpływ na skład, wartość odżywczą oraz przydatność przetwórczą. MilkProtChip – mikromacierz do analizy SNP związanych z cechami mlecznymi.</p> <p>Podstawowe efekty transgenezy w odniesieniu do funkcjonowania genomu zwierząt gospodarskich. Transgeniczne zwierzęta w medycynie i badaniach biomedycznych. Zwierzęta transgeniczne jako bioreaktory. Wdrożenia zwierząt transgenicznych do produkcji komercyjnych biofarmaceutyków. Białka terapeutyczne w białku jaja kurzego. Transgeneza jako narzędzie do poprawy cech zdrowotnych zwierząt (oporność na BSE, oporność na mastitis).</p> <p>Skład chemiczny i wartość odżywcza wołowiny, jagnięciny i wieprzowiny. Czynniki warunkujące ekspresję genów związanych z umięśnieniem. Polimorfizmy wybranych genów i ich wpływ na przydatność mięsa w przetwórstwie i ocenie konsumenckiej</p> <p>Geny związane z otluszczeniem. Tłuszcz jako składnik żywności istotnie wpływający na jakość mięsa i jego przetworów. Charakterystyka tkanki tłuszczowej. Funkcjonowanie i aktywność sekrecyjna adipocytów. Czynniki transkrypcyjne oraz kofaktory jądrowe regulujące proces adipogenezę. Otluszczenie i czynniki warunkujące ekspresję genów związanych z otluszczeniem.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	GMJPZ_W1, GMJPZ_W2, GMJPZ_W3, GMJPZ_W4
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 modułu 50%

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Analiza białek mleka metodą western blot. Przygotowanie aparatury oraz niezbędnych odczynników. Przygotowanie i obróbka próbek mleka do analizy. Analiza i opracowanie wyników. Zapoznanie z technikami analitycznymi stosowanymi w laboratoriach instytucji zajmujących się bezpieczeństwem sanitarnym i higienicznym żywności pochodzenia zwierzęcego Przetworzone produkty mięsne materiałem biologicznym – izolacja DNA genomowego z komercyjnych wyrobów mięsnych. Zapoznanie z metodami analitycznymi stosowanymi w określaniu pochodzenia gatunkowego surowców zwierzęcych. Analiza składu gatunkowego z dostępnych wyrobów mięsnych metodą Real-Time PCR. PCR-RAPD Wykrywanie skażeń mikrobiologicznych żywności pochodzenia zwierzęcego z zastosowaniem techniki PCR.		
Realizowane efekty uczenia się	GMiJPZ_U1, GMiJPZ_U2, GMiJPZ_U3, GMJPZ_K1, GMJPZ_K2, GMJPZ_K3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - kolokwium z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna dla min. 60% punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 50%		

#### Literatura:

Podstawowa	Zwierzchowski L., Światoński M., <i>Genomika bydła i świni</i> , Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2009 Charon K., Światoński M., <i>Genetyka zwierząt</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006 Słomski R., <i>Analiza DNA. Teoria i Praktyka</i> , Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2008
Uzupelniająca	<i>Genomy. Brown, PWN, 2009</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	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

#### Struktura aktywności studenta:

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

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Mikrobiologia

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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>			
MWS_W1	metody oznaczania wskaźników i określania ilości drobnoustrojów w badanej wodzie	BIOT 2_W10	RR
MWS_W2	klasyfikację wód powierzchniowych na podstawie miana coli typu fekalnego	BIOT 2_W09	RR
MWS_W3	podział sestonu, z uwzględnieniem planktonu roślinnego i zwierzęcego	BIOT 2_W09	RR
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MWS_U1	izolować drobnoustroje występujących w środowisku wodnym	BIOT 2_U10	RR
MWS_U2	wykonać analiza sanitarno - higieniczna wody	BIOT 2_U13	RR
MWS_U3	oznaczyć drobnoustroje w badanej próbce wody	BIOT 2_U12	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
MWS_K1	koordynowania pracy w laboratorium wody i ścieków	BIOT 2_K02	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Wody naturalne - ekologia wód Biologia mikroorganizmów wodnych Procesy biochemiczne w wodach Mikrobiologia wód zanieczyszczonych i ścieków Mikrobiologia wód przeznaczonych do picia. Bakterie jako wskaźniki sanitarne Biologiczne metody oczyszczania ścieków Ekologia osadu czynnego Znaczenie wskaźnikowe organizmów osadu czynnego		
Realizowane efekty uczenia się	MWS_W1, MWS_W2, MWS_W3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru (30% udziału w ocenie końcowej)		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
	Podstawowa aparatura i metody stosowane w badaniach mikrobiologicznych wód i ścieków Analiza mikrobiologiczna wody w aspekcie sanitarno - higienicznym Odczyt mikrobiologicznej analizy wody i ścieków		

Tematyka zajęć	Analiza mikroskopowa grzybów występujących w środowisku wodnym
	Analiza mikroskopowa sestonu
	Przemiany związków azotowych w wodzie
	Metody usuwania fosforu z wody
	Analiza mikrobiologiczna ścieków
	Odczyt mikrobiologicznej analizy ścieków
	Biologiczne metody oczyszczania ścieków. Oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego
	Morfologia kłaczków osadu czynnego jako wskaźnik jego pracy
	Organizmy występujące w osadzie czynnym - bakterie właściwe
	Identyfikacja organizmów nitkowatych
Barwienie związków chemicznych wewnątrz komórek bakteryjnych	
Obserwacje mikroskopowe mikrofauny	
Realizowane efekty uczenia się	MWS_U1, MWS_U2, MWS_U3, MWS_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie raportów/sprawozdań z prac laboratoryjnych (70%)

#### Literatura:

Podstawowa	<i>Cabral J.P.S. Water Microbiology. Bacterial Pathogens and Water. Int J Environ Res Public Health. 7(10): 3657–3703.</i> <i>Saunders A.M., Albertsen M., Vollertsen J., Nielsen P.H. The activated sludge ecosystem contains a core community of abundant organisms. The ISME Journal, 10: 11–20.</i>
Uzupełniająca	<i>Richard M., Collins F. Activated sludge microbiology problems and their control. The 20th Annual USEPA National Operator Trainers Conference, Buffalo, NY.</i> <i>Spellman F. R. Handbook of Water and Wastewater Treatment Plant Operations. CRC Press, Taylor&amp;Francis Group, Broken Sound Parkway NW.</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	51	godz.	2,0	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	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	0	godz.	0,0	ECTS**
praca własna	49	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:

**Patofizjologia i hodowla odpornościowa roślin**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenia na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z zakresu botaniki, biologii komórki, biochemii ogólnej i podstawowych metod analizy chemicznej

Kierunek studiów:

**Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PHO_W1	metodologię pracy doświadczalnej pozwalającą na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów in vivo i in silico z zakresu biotechnologii i dziedzin pokrewnych	BIOT 2_W01	RR
PHO_W2	zaawansowane techniki hodowli in vitro komórek i tkanek zwierzęcych i roślinnych oraz techniki hodowli drobnoustrojów	BIOT 2_W6	RR
PHO_W3	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu wykorzystania technik biotechnologicznych w doskonaleniu roślin uprawnych i leśnych, hodowli zwierząt i biotechnologii środowiska	BIOT 2_W10	RR
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PHO_U1	przeprowadzić analizę celowości stosowania technik biotechnologicznych w indukowaniu i gromadzeniu genetycznej zmienności, hodowli roślin i zwierząt oraz i drobnoustrojów oraz umie je stosować	BIOT2_U11	RR
PHO_U2	dobierać i modyfikować techniki i technologie w celu rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu biotechnologii mikroorganizmów, roślin, zwierząt, żywności i środowiska	BIOT2_U12	RR
PHO_U3	przeprowadzić doświadczenie z wykorzystaniem mikroorganizmów, roślin i zwierząt jako modeli badawczych	BIOT 2_U15	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PHO_K1	podjęcia refleksji na temat znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	BIOT2_K03	RR
PHO_K2	przestrzegania wymagań dotyczących jakości żywności, norm środowiskowych, poziomu zanieczyszczeń i zagrożeń mikrobiologicznych w otoczeniu człowieka	BIOT2_K04	RR
PHO_K3	uznania znaczenia doskonalenia roślin, zwierząt oraz drobnoustrojów dla zaspokojenia potrzeb człowieka i łączy to z koniecznością zachowania zasobów genowych	BIOT2_K09	RR

**Treści nauczania:**

Wykłady		15	godz.
Tematyka zajęć	<p>Typy patogenów i drogi wnikania ich w głąb roślin</p> <p>Rodzaje toksyn patogenów fakultatywnych i ich działanie</p> <p>Poszczególne etapy ataku patogenów</p> <p>Zmiany metaboliczne zachodzące w roślinach w czasie ataku patogena</p> <p>Procesy obronne roślin: produkcja białek typu PR</p> <p>Procesy obronne roślin: uruchomienie szlaku fenolowego</p> <p>Procesy obronne roślin: generowanie wolnych rodników tlenowych</p> <p>Rola hormonów w procesach obronnych: kwas salicylowy i abscysynowy</p> <p>Rola hormonów w procesach obronnych: kwas jasmonowy i etylen</p> <p>Typy mechanizmów obronnych: odporność gen-na-gen, reakcja nadwrażliwości</p> <p>Typy mechanizmów obronnych: nabyta odporność systemiczna, indukowana odporność systemiczna, transdukcja sygnałów</p> <p>Mechanizm odporności na patogeny śniegowe</p> <p>Mechanizm odporności na nicienie</p> <p>Zjawisko tolerancji krzyżowej</p> <p>Związki organiczne biorące udział w tzw. biernej odporności roślin</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>PHO_W1-W3; PHO_K1-K3</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>zaliczenie w formie pięciu otwartych pytań; na ocenę pozytywną należy udzielić poprawnej odpowiedzi na co najmniej 60% pytań; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 60%</i>		
Ćwiczenia laboratoryjne		30	godz.
Tematyka zajęć	<p>Zapoznanie studentów z laboratoryjnymi metodami badania patogenez. Zakażenie tkanek roślin w warunkach in vitro elicytorami, zbieranie próbek do analiz biochemicznych</p> <p>Przygotowywanie roślin oraz inokulum, sztuczna inokulacja roślin grzybami, zbieranie próbek do analiz biochemicznych, wykrywanie nadtlenu wodoru w zakażonych tkankach.</p> <p>Przeprowadzenie analiz biochemicznych: badanie zmian w zawartości związków fenolowych oraz aktywności katalazy i peroksydazy niespecyficzynej</p> <p>Rozpoznawanie przebiegu chorób wywołanych przez infekcyjne czynniki chorobotwórcze (wirusy, bakterie, mikoplazmy, grzyby). Opisywanie wpływu infekcyjnych czynników chorobotwórczych oraz niekorzystnych warunków środowiskowych na produkcję żywności na świecie.</p> <p>Zapoznanie się z genetycznymi i molekularnymi podstawami hodowli odmian odpornych na choroby</p> <p>a) hipoteza Flora "gen do genu"</p> <p>b) typy odporności roślin (odporność pozioma, pionowa)</p> <p>c) genetyczna współzależność rośliny żywicielskiej i patogena geny odporności – ich struktura i funkcja</p> <p>Zapoznanie studentów z metodami oceny odporności roślin na choroby</p> <p>a) ocena wizualna, skala</p> <p>b) wskaźniki chorobowe, indeksy</p> <p>Zapoznanie studentów z metodami oceny odporności roślin na choroby</p> <p>a) ocena wizualna, skala</p> <p>b) wskaźniki chorobowe, indeksy</p> <p>Tworzenie schematów hodowli odmian odpornych na choroby</p> <p>a) krzyżowanie wypierające (odporność warunkowana genem dominującym i recesywnym, selekcja roślin w obu przypadkach)</p> <p>b) odmiany wieloliniowe, zasady tworzenia i ich zdrowotność</p> <p>Metody biotechnologiczne: selekcja in vitro genotypów odpornych</p> <p>Zapoznanie studentów z selekcją w hodowli odpornościowej w oparciu o markery molekularne (MAS), wykorzystanie markerów PCR-SSR w hodowli odpornościowej zbóż. Wprowadzanie odporności metodami inżynierii genetycznej.</p> <p>Utrzymywanie kolekcji patogenów grzybowych- pożywki, warunki przechowywania – przygotowanie podłoży (PDA, SNA), pasaż patogenów</p>		

Metody oceny podatności zbóż na patogeny fakultatywne z rodzaju *Fusarium* – laboratoryjny test płytkowy oraz metodyka testów polowych.

Zmiennosc podatności wybranych gatunków zbóż, odmian i linii.

Odpornosc odmian poszczególnych grup roślin uprawnych (analiza na podstawie LOO).

Realizowane efekty uczenia się	PATFR_U1-U3; PATFR_K1-K3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	na ocenę pozytywną należy przygotować i zaliczyć prawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (40%)

#### Literatura:

Podstawowa	Kozłowska M, Konieczny G. <i>Biologia odporności roślin na patogeny i szkodniki</i> , Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań 2003. Płażek A. <i>Patofizjologia roślin</i> . Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Kraków 2011.
Uzupełniająca	Dhan Pal Singh, <i>Breeding for resistance to disease and insect pest</i> . Springer – Verlag 1986 Prell H.H., Day P.R. <i>Plant-fungal pathogen interaction. A classical and molecular view</i> . Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 2001 <i>Molecular aspects of plant disease resistance. Annual Plant Reviews Volume 34 Ed. Jane Parker, Max-Planck Institute, Cologne, Germany</i> , 2009

#### 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	49	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	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0,0	ECTS*
praca własna	51	godz.	2,0	ECTS*

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

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

**Przedmiot:****Podstawy technik histologicznych i analiza instrumentalna komórki**

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

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

PTH_W1	pojęcia i zagadnienia z optyki (fala elektromagnetyczna, zjawisko interferencji, dyfrakcji, załamania i odbicia światła, zwierciadła i soczewki, teoria mikroskopu, powstawanie obrazu w mikroskopie, lupa, rodzaje mikroskopów świetlnych i elektronowych, etc.)	BIOT2_W01	RZ
PTH_W2	rodzaje preparatów mikroskopowych w mikroskopii świetlnej i elektronowej oraz charakteryzuje techniki i sposoby ich wykonywania	BIOT2_W19 BIOT2_W21	RZ
PTH_W3	rodzaje reakcji cytochemicznych, histochemicznych oraz reakcji kontrolnych	BIOT2_W19 BIOT2_W21	RZ
PTH_W4	rodzaje reakcji immunocytochemicznych, immunohistochemicznych oraz reakcji kontrolnych, a także objaśnia i opisuje wady i zalety wykorzystania przeciwciał monoklonalnych i poliklonalnych w metodach immunocytochemicznych i immunohistochemicznych	BIOT2_W03 BIOT2_W05 BIOT2_W19 BIOT2_W21	RZ
PTH_W05	sposoby analizy morfometrycznej preparatów mikroskopowych oraz techniki stosowane w cytometrii przepływowej oraz opisuje rodzaje sond i sposoby ich wykorzystania do lokalizacji określonych sekwencji nukleotydów	BIOT2_W03 BIOT2_W05 BIOT2_W19	RZ
PTH_W6	interpretację preparatów mikroskopowych i elektronogramów	BIOT2_W19	RZ

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

PTH_U1	prawidłowo pobierać, utrzymywać, prześwietlać, zatapiać i kroić materiał biologiczny do analizy mikroskopowej	BIOT2_U21	RZ
PTH_U2	wybrać i zastosować odpowiednie barwienia w celu obrazowania poszczególnych struktur komórkowych	BIOT2_U12 BIOT2_U21	RZ
PTH_U3	zlokalizować i określić aktywność enzymatyczną tkanek na skrawkach mrożeniowych stosując metodę cytochemiczną i histochemiczną	BIOT2_U12 BIOT2_U21	RZ
PTH_U4	wykrywać substancje o charakterze antygenowym za pomocą znakowanych przeciwciał w preparatach mrożeniowych i parafinowych	BIOT2_U12 BIOT2_U21	RZ
PTH_U5	wykorzystać metody komputerowej analizy obrazu do pomiarów densytometrycznych i morfometrycznych preparatów komórkowych oraz intensywności reakcji histochemicznych	BIOT2_U21 BIOT2_U23	RZ

PTH_U6	wykonać dokumentację fotograficzną, a także interpretuje i opracowuje statystycznie wyniki przeprowadzonej analizy	BIOT2_U01 BIOT2_U04 BIOT2_U05 BIOT2_U21 BIOT2_U23	RZ
--------	--	---	----

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

PTH_K1	pracy w grupie i kierowania małym zespołem wykonującym analizy mikroskopowe	BIOT2_K02	RZ
PTH_K2	uznania odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także zna ryzyko wynikające ze stosowania odczynników chemicznych oraz materiału biologicznego w badaniach laboratoryjnych	BIOT2_K05 BIOT2_K08	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Mikroskopy świetlne i elektronowe. Metody badawcze w biologii komórki i histologii Techniki stosowane w mikroskopii świetlnej i elektronowej Technika mrożeniowa Podstawy histochemii i cytochemii Podstawy immunohistochemii i immunocytochemii Hybrydocytochemia (hybrydyzacja in situ). Hodowle komórkowe i tkankowe Analiza ilościowa preparatów mikroskopowych. Densytometria, morfometria, komputerowa analiza obrazu, cytometria przepływowa Analiza elektronogramów		
Realizowane efekty uczenia się	PTH_W1; PTH_W2; PTH_W3; PTH_W4; PTH_W5; PTH_W6		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian pisemny ograniczony czasowo (50% udziału w ocenie końcowej)		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Szczegółowa analiza techniki parafinowej: - przygotowanie szkiełek podstawowych - pobieranie, utrwalanie, odwodnienie, prześwietlenie i zatopienie materiału biologicznego - krojenie skrawków parafinowych przy użyciu mikrotomu rotacyjnego Metody barwienia preparatów parafinowych: - barwienie jąder komórkowych - barwienie topograficzne H/E - barwienie zrębu łącznotkankowego - zamykanie preparatów Technika mrożeniowa: - pobieranie, zamrażanie i przechowywanie materiału biologicznego - krojenie skrawków mrożeniowych przy użyciu kriostatu - barwienie przyżyciowe Barwienie rozmazów i wymazów Podstawy histochemii i cytochemii: - wykrywanie cukrów - wykrywanie lipidów - wykrywanie kwasów nukleinowych - wykrywanie wybranych enzymów - reakcje kontrolne Podstawy immunohistochemii oraz hybrydyzacji in situ - wykonanie reakcji immunohistochemicznej z wybranymi przeciwciałami - reakcje kontrolne		

Dokumentacja fotograficzna i analiza komputerowa wykonanych preparatów:

- nauka ustawienia oświetlenia Kohlera
- analiza komputerowa obrazów mikroskopowych
- pomiary parametrów komórkowych (ilość, wielkość i gęstość komórek)
- pomiary intensywności reakcji enzymatycznych

Realizowane efekty uczenia się	PTH_U1; PTH_U2; PTH_U3; PTH_U4; PTH_U5; PTH_U6; PTH_K1; PTH_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń praktycznych (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	Young B., Lowe J.S., Stevens A. Heath J.W. 2006. <i>Histologia</i> , Elsevier Urban&Partner, UK Carson F.L. 2014. <i>Histotechnology</i> . American Society for Clinical Pathology Lisiecka U., Kostro K., Jarosz Ł. 2006. <i>Cytometria przepływowa jako nowoczesna metoda w diagnostyce i prognozowaniu chorób</i> . <i>Medycyna Weterynaryjna</i> 62, 9, 998-1001.
Uzupelniająca	Lityńska A., Lewandowski M. 1998. <i>Techniki badań fizjologicznych</i> . WUJ, Kraków Litwin J.A. 1995. <i>Podstawy technik mikroskopowych</i> . Collegium Medicum UJ, Kraków Zawistowski 1970. <i>Technika histologiczna oraz podstawy histopatologii</i> . PZWL, Warszawa

#### 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		52	godz.	2,1	ECTS**
w tym:	wykłady	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		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		48	godz.	1,9	ECTS**

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

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



**Przedmiot:****Systematyka i charakterystyka roślin uprawnych**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	ukończenie studiów I stopnia

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
Sichru_W1	podstawowe zasady klasyfikacji i nomenklatury roślin i cechy diagnostyczne	BIOT2_W01	RR
Sichru_W2	znaczenie, pochodzenie i charakterystykę biologiczną roślin użytkowych	BIOT2_W03	RR
Sichru_W3	znaczenie technik stosowanych w tworzeniu odmian i uprawie materiału roślinnego	BIOT2_W09	RR
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
Sichru_U1	rozpoznać gatunki roślin uprawnych	BIOT2_U07	RR
Sichru_U2	ocenić znaczenie gatunków roślin uprawnych dla produkcji surowców roślinnych	BIOT2_U07	RR
Sichru_U3	dobrać adekwatne metody biotechnologiczne do poprawy cech użytkowych roślin	BIOT2_U10	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
Sichru_K1	kierunkowego dokształcania się w zakresie biotechnologii roślin	BIOT2_K09	RR
Sichru_K2	Formuowania własnych opinii na temat znaczenia roślin uprawnych	BIOT2_K03	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Podstawy systematyki roślin, zasady klasyfikacji, systemy. Pojęcie taksonu.</p> <p>Przegląd gromad i klas z uwzględnieniem taksonów obejmujących rośliny uprawne</p> <p>Rośliny użytkowe na świecie i ich podstawowa charakterystyka</p> <p>Poszczególne grupy użytkowe roślin ogrodniczych i możliwości ich zastosowania</p> <p>Typy wzrostowe, morfologia i biologia najważniejszych grup roślin stosowanych w gospodarce</p> <p>Nowe technologie i obszary użytkowania roślin.</p> <p>Wyzwania dla rolnictwa związane ze zmianami klimatycznymi i koniecznością zapewnienia zrównoważonego rozwoju.</p>		

Realizowane efekty uczenia się	<i>Sichru_W1, Sichru_W2, Sichru_W3,</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Rozwiązanie zadania problemowego - analiza przypadku na podstawie materiału zrealizowanego na wykładach i ćwiczeniach.</i>		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Morfologia roślin naczyniowych - wstęp do oznaczania Cechy diagnostyczne. Rozpoznawanie przynależności systematycznej różnych gatunków roślin zielnych i zdrewniałych za pomocą przewodników do oznaczania roślin Zajęcia terenowe pozwalające na weryfikację znajomości cech diagnostycznych roślin użytkowych		
Realizowane efekty uczenia się	<i>Sichru_U1, Sichru_U02, Sichru_U3, Sichru_K1, Sichru_K2</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny			
<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>		
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	<i>Bird Ch. 2014. The fundamentals of Horticulture. Cambridge University Press. Szwejkowska A., Szwejkowski J. 2006. Botanika. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Łuczaj Ł. 2004. Dzikie rośliny jadalne Polski. Wyd. Chemigrafia, Krosno.</i>		
Uzupełniająca	<i>Zotz G. 2016. Plants on plants. The biology of vascular epiphytes. Springer International Publ. Switzerland. Węglarska J., Węglarski K. 2008. Użyteczne rośliny tropików. Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań.</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	55	godz.	2,2	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	6	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	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:****Biotechnolog na rynku pracy**

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	SM
Semestr studiów	3
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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

BiotRPr_W1	rynek biotechnologiczny w Polsce i na świecie	BIOT2_W02 BIOT2_W08	RR
BiotRPr_W2	strukturę firmy o profilu biotechnologicznym	BIOT2_W08	RR
BiotRPr_W3	podstawy sztuki autoprezentacji	BIOT2_W08	RR

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

BiotRPr_U1	wyszukać efektywnie firmy biotechnologiczne w kraju i na świecie	BIOT2_U03	RR
BiotRPr_U2	przeszukać zasoby internetowe pod kątem ofert pracy, staży, praktyk, studiów doktorskich dla absolwentów biotechnologii	BIOT2_U03	RR
BiotRPr_U3	przygotować poprawnie CV i list motywacyjny	BIOT2_U02	RR
BiotRPr_U4	pozytywnie zaprezentować swoją wiedzę, doświadczenie w trakcie rozmowy kwalifikacyjnej	BIOT2_U02	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

BiotRPr_K1	ukierunkowanego dokształcania się	BIOT2_K01	RR
BiotRPr_K2	systematycznego przeszukiwania zasobów internetowych w celu znalezienia ofert pracy dla biotechnologa	BIOT2_K01	RR

**Treści nauczania:**

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

Branża biotechnologiczna i farmaceutyczna

Tematyka zajęć	Firma biotechnologiczna od wewnątrz
	Studia – wstęp do... czyli jak zaplanować karierę biotechnologa
	Rynek pracy dla biotechnologa
	Gdzie szukać stażu? praktyki? stypendium?
	Jak szukać pracy? Jak czytać oferty pracy?
	Jak aplikować o pracę?
	Jak wygląda proces rekrutacji / rozmowa rekrutacyjna?
Na co zwracać uwagę podczas rekrutacji? – sztuka autoprezentacji	
Warsztaty: pisanie cv i listu motywacyjnego, rozmowa kwalifikacyjna	

Realizowane efekty uczenia się	<i>BiotRPr_W1, BiotRPr_W2, BiotRPr_W3, BiotRPr_U1, BiotRPr_U2, BiotRPr_U3, BiotRPr_U4, BiotRPr_K1, BiotRPr_K2</i>
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>ocena zaangażowania w dyskusji, umiejętności podsumowania, wartościowania, rozwiązanie zadania problemowego, analiza przypadku</i>
--	---

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

Tematyka zajęć	
----------------	--

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

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	
--	--

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Bazy danych, portale związane z rynkiem pracy, inne, aktualne źródła internetowe</i>
------------	---

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	28	godz.	0,8	ECTS**
--	----	-------	-----	--------

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

ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
-----------------------	----	-------	--	--

konsultacje	10	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	5	godz.	0,2	ECTS**
--------------	---	-------	-----	--------

praca własna	5	godz.	0,2	ECTS**
--------------	---	-------	-----	--------

praca własna	5	godz.	0,2	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:****English in environmental sciences**

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	komunikatywna znajomość języka angielskiego

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	angielski

**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:**

EnEnv_W1	Słownictwo i frazy charakterystyczne dla tekstów naukowych i popularnonaukowych z zakresu nauk o środowisku	BIOT2_W03	RR
EnEnv_W2	Strukturę typowego artykułu w anglojęzycznej prasie naukowej	BIOT2_W02	RR
EnEnv_W3	Słownictwo i zwroty wykorzystywane w pracach dyplomowych przygotowywanych w języku angielskim	BIOT2_W02	RR

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

EnEnv_U1	Przygotować wypowiedź w języku angielskim dotyczącą zainteresowań prywatnych, naukowych i zawodowych	BIOT2_U02, BIOT2_U09	RR
EnEnv_U2	Znając słownictwo z zakresu nauk o środowisku potrafi korzystać z anglojęzycznej prasy naukowej w celu zdobycia informacji potrzebnych do przygotowania pracy dyplomowej	BIOT2_U03, BIOT2_U09	RR
EnEnv_U3	Samodzielnie skonstruować tekst naukowy w języku angielskim, z podziałem na części charakterystyczne dla publikacji naukowych	BIOT2_U02, BIOT2_U05, BIOT2_U09	RR
EnEnv_U4	Wziąć udział w dyskusji naukowej oraz przygotować i wygłosić prezentację, przedstawiającą wyniki własnych badań naukowych	BIOT2_U03, BIOT2_U06, BIOT2_U09	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

EnEnv_K1	Porozumiewania się w języku angielskim na poziomie komunikatywnym	BIOT2_K01	RR
EnEnv_K2	Uznania znaczenie płynnego posługiwania się językiem angielskim na etapie studiów i w pracy zawodowej	BIOT2_K01	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		...	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>			
<b>Ćwiczenia audytorijne i warsztaty</b>				<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Przygotowanie i wygłoszenie wypowiedzi na temat zainteresowań prywatnych i naukowych			
	Praca z tekstem popularnonaukowym - opracowanie słownictwa, czytanie ze zrozumieniem i udzielenie odpowiedzi na pytania otwarte, opracowanie streszczenie i tłumaczenie fragmentu tekstu			
	Film popularnonaukowy - praca z tekstem wprowadzającym do tematyki filmu, poszukiwanie odpowiedzi na pytania do tekstu wprowadzającego i samego filmu, dyskusja na temat poruszony w filmie			
	Praca z tekstem naukowym - wprowadzenie do tematyki, dyskusja na temat poruszony w artykule, opracowanie słownictwa naukowego i żargonowego, omówienie struktury typowej dla artykułu naukowego, opracowanie streszczenia tekstu z podziałem na części charakterystyczne dla tekstu naukowego			
	Opracowanie tekstu naukowego – dyskusja na temat zwrotów charakterystycznych dla poszczególnych części tekstu naukowego, przygotowanie tekstu naukowego z opisem wprowadzenia, celu badań, metod, opisu i dyskusji wyników, wniosków			
	Ćwiczenia językowe – uzupełnianie luk w tekstach naukowych i popularnonaukowych, instrukcjach do eksperymentu; test wyboru odpowiedzi do tekstu popularnonaukowego; opracowanie definicji zwrotów anglojęzycznych – naukowych i żargonowych			
	Przygotowanie prac dyplomowych – opracowanie i dyskusja na temat słownictwa spotykanego w anglojęzycznych pracach naukowych z różnych dziedzin ochrony środowiska Opracowanie przykładowych streszczeń prac dyplomowych			
	Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji opisującej wyniki badań opisanych w anglojęzycznej publikacji naukowej			
	Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji opisującej wyniki badań własnych uzyskanych w toku pracy dyplomowej			
Realizowane efekty uczenia się	<i>EnEnv_W1-3, EnEnv_U1-U4, EnEnv_K1-K2</i>			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>demonstracja praktycznych umiejętności (100%)</i>			
<b>Literatura:</b>				
Podstawowa	<i>Domański P. (2012). English in Science and Technology. Wybór terminów i zwrotów angielskich z nauk ścisłych i przyrodniczych. Wydawnictwo WNT, Warszawa</i> <i>Zemach D., Broudy D., Valvona C. (2013) Writing research papers. Wydawnictwo Macmillan Polska</i>			
Uzupełniająca	<i>Dziuba D. (2010) Environmental Issues – Angielski dla studentów ochrony środowiska. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego</i> <i>Brenner D.J., Krieg N.R., Staley J.T. (2005) Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Wydawnictwo Springer, USA</i>			
<b>Struktura efektów uczenia się:</b>				
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**	
<b>Struktura aktywności studenta:</b>				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	18	godz.	0,6	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	1	godz.	
	konsultacje	...	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	

udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	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:****Molekularne mechanizmy powstawania nowotworów**

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu: Biochemia

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

MMPN_W1	podstawowe definicje związane z kancerogenezą	BIOT 2_W01	RT
MMPN_W2	mechanizmy prowadzące do powstania nowotworów	BIOT 2_W01	RT
MMPN_W3	sposoby diagnozowania i przykłady terapii antynowotworowej	BIOT 2_W01	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Zachorowalność na nowotwory w Polsce i na świecie. Geograficzne rozmieszczenie chorób nowotworowych. Różnice pomiędzy komórkami nowotworowymi a prawidłowymi. Klasyfikacja nowotworów i ich nazewnictwo. Charakterystyka nowotworów łagodnych i złośliwych.</p> <p>Etiologia nowotworów. Czynniki ryzyka stymulujące powstawanie nowotworów złośliwych: dziedziczne predyspozycje, chemiczne oraz fizyczne czynniki kancerogenne. Rola hormonów i wirusów w etiologii nowotworów. Styl życia a nowotwory. Prewencyjna rola żywienia w procesach nowotworowych.</p> <p>Cykl komórkowy. Proliferacja, różnicowanie i apoptoza komórek. Czynniki wzrostowe. Transformacja nowotworowa. Skala czasowa procesu. Mechanizm powstawania nowotworów na poziomie komórkowym i molekularnym.</p> <p>Mutacje oraz procesy naprawcze. Zaburzenia genetyczne w komórkach nowotworowych. Mechanizmy aktywacji protoonkogenów do onkogenów. Rola genów supresorowych w procesie powstawania nowotworów. Gen P53 jako "strażnik genomu". Zmiany epigenetyczne w patogenezie nowotworów. Rola telomerów i telomerazy w rozwoju nowotworów. Inwazja i metastaza. Znaczenie procesu angiogenezy dla wzrostu nowotworów.</p> <p>Diagnozowanie nowotworów. Markery nowotworowe. Leczenie nowotworów: terapie celowane, chirurgia, radioterapia, chemioterapia, immunoterapia, leczenie skojarzone, hormonoterapia.</p>	
Realizowane efekty uczenia się	MMPN_W1, MMPN_W2, MMPN_W3	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru	



**Literatura:**

Podstawowa	<i>Kordek R. (red.): Onkologia. Via Medica, Gdańsk 2013.</i> <i>Mendelsohn J., Howley P.M., Israel M. A., Liotta L.A.: The molecular basis of cancer. W. B. Saunders Company 2014.</i>
Uzupełniająca	<i>Kułakowski A., Skowrońska-Gardas A.: Onkologia. Podręcznik dla studentów medycyny. PZWL, Warszawa 2013.</i> <i>Bronchud M. Foote M., Giaccone G., Olopade I.: Principles of molecular oncology. Humana Press New Jersey 2008.</i>

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	0,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	1,0	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	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:****Bezglebowe technologie uprawy roślin**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawy chemii

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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>			
BTURO_W1	zakres podstawowego wyposażenia technicznego szklarni. Rozróżnia podłoża i przypisuje im określone właściwości.	BIOT2_W03	RR
BTURO_W2	metody upraw bezglebowych. Dokonuje wyboru metody uprawy do gatunku rośliny.	BIOT2_W03	RR
BTURO_W3	systemy nawodnieniowe. Opisuje metody sterowania dozowaniem pożywki.	BIOT2_W03	RR
BTURO_W4	zasady przygotowania szklarni do uprawy na welnie mineralnej. Dokonuje wyboru nawozów mineralnych do fertygacji.	BIOT2_W03	RR
BTURO_W5	przydatność wód do fertygacji i zna metody ich uzdatniania.	BIOT2_W12	RR
BTURO_W6	zasady ustalania dawki kwasu do obniżenia odczynu pożywki.	BIOT2_W01 BIOT2_W03	RR
BTURO_W7	zasady ustalania składu chemicznego pożywki i obliczania dawek nawozów.	BIOT2_W01 BIOT2_W03	RR
BTURO_W8	zasady postępowania przy nieprawidłowych parametrach pożywki.	BIOT2_W01 BIOT2_W03	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BTURO_U1	pobierać próbki pożywki do analizy. Wykonuje oznaczenia składu chemicznego pożywki.	BIOT2_U13	RR
BTURO_U2	ustalać dawki kwasu do obniżenia odczynu pożywki.	BIOT2_U13	RR
BTURO_U3	ustalać skład chemiczny pożywki i oblicza dawki nawozów	BIOT2_U07 BIOT2_U13	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BTURO_K1	formułowania opinii dotyczących osiągnięć w zakresie nowoczesnych technologii w ogrodnictwie i wpływu na środowisko.	BIOT2_K01	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Rodzaje i charakterystyka podłoży do bezglebowych technik uprawy.	

Tematyka zajęć	Przegląd bezglebowych metod uprawy roślin. Uprawa metodą CKP, stołów zalewowych, aeroponiczna, w rynnach uprawowych.
	Systemy nawodnieniowe w produkcji pod osłonami (zraszanie, nawadnianie kropłowe, nawadnianie podsiąkowe, nawadnianie zalewowe). Nawadnianie kropłowe – dobór dozowników, kroploowników, częstotliwość nawodnień. <u>Metody sterownia dozowaniem pożywki w nawadnianiu kropłowym.</u>
	Przygotowanie szklarni do uprawy na wełnie mineralnej. Nawozy stosowane w uprawach z fertygacją.
	Właściwości fizyczne i chemiczne wód przeznaczonych do fertygacji i nawadniania roślin pod osłonami. Pobieranie próbek wody do analizy. Metody uzdatniania wody. Dobór filtrów.
	Sposoby ustalania wielkości czynnika zakwaszającego wodę. Wyznaczanie krzywej zakwaszania wody. Przygotowanie pożywek.
	Przyczyny występowania oraz postępowanie przy nieprawidłowym odczynie i zasoleniu w trakcie uprawy na podłożach inertych. Metody dezynfekcji pożywki.
Realizowane efekty uczenia się	BTURO_W1-W8, BTURO_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian pisemny ograniczony czasowo (50% udziału w ocenie końcowej)
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Analiza chemiczna wody (oznaczanie pH, EC, chlor, siarczany, zasadowość).
	Sposoby ustalania wielkości czynnika zakwaszającego wodę. Wyznaczanie krzywej zakwaszania wody. Przygotowanie pożywek.
	Obliczanie i ustalanie składu chemicznego pożywek dla wybranych gatunków roślin.
	Demonstracja systemów nawadniających i programu komputerowego sterującego pracą mieszalnika. Oznaczanie składu chemicznego pożywki metodą testową.
	Zapoznanie z alternatywnymi systemami w uprawach bezglebowych - zwiedzanie obiektów (wycieczka do wybranego gospodarstwa ogrodniczego)
Realizowane efekty uczenia się	BTURO_U1-U3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian umiejętności: wykonanie zadania obliczeniowego i analitycznego, zaliczenie sprawozdania z prac laboratoryjnych (50%)
<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	Komosa A. (red.) 2012. Żywnienie roślin ogrodniczych. Podstawy i perspektywy. Chohura P. 2007. Podłoża ogrodnicze. Plantpress W-wa Wysocka-Owczarek M. 2007. Ocena wzrostu i aktywności roślin oraz ważniejszych parametrów klimatyczno-uprawowych. Hortpress sp.z o.o.
Uzupełniająca	
<b>Struktura efektów uczenia się:</b>	
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0 ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	... ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	... ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	... ECTS**
<b>Struktura aktywności studenta:</b>	
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.		
<hr/>					
	zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
<hr/>					
	praca własna	40	godz.	1,6	ECTS**
<hr/>					

)\* - 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 plonowania**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający-fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zainteresowanie biologią roślin i kwestiami nowoczesnej uprawy roślin oraz modelowaniem procesów biologicznych i nowymi technologiami rolniczymi

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
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>			
BiolPlon_W1	procesy fizjologiczne roślin i ich zależność od warunków środowiskowych	BIOT 1_W01 BIOT 1_W10	RR
BiolPlon_W2	metody badań ekofizjologicznych mających zastosowanie w nowoczesnym rolnictwie	BIOT 1_W01 BIOT 1_W10	RR
BiolPlon_W3	zależności pomiędzy plonowaniem różnych grup roślin a warunkami środowiska	BIOT 1_W01 BIOT 1_W10	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BiolPlon_U1	posługiwać się technikami badawczymi pozwalającymi na szybką i nieinwazyjną ocenę kondycji roślin (chlorofilomierz, fluorymetr)	BIOT 1_U01, BIOT 1_U02, BIOT 1_U05, BIOT 1_U07	RR
BiolPlon_U2	zrozumieć teksty naukowe z zakresu fizjologii plonowania	BIOT 1_U07	RR
BiolPlon_U3	interpretować wyniki pomiarów	BIOT 1_U07	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BiolPlon_K1	współpracy zespołowej w badaniach polowych	BIOT_K02	RR

**Treści nauczania:**

Wykłady	godz.
Tematyka zajęć	Bilans energetyczny biosfery i produkcja pierwotna roślin, w tym metody badań satelitarnych. Woda jako regulator plonowania i odporność roślin uprawnych na suszę. Nawożenie a produktywność roślin, analiza wskaźnika Nutrient Use Efficiency na przykładzie azotu, mikoryza i jej zastosowanie, zależności nawożenie azotowe/produktywność fotosyntetyczna. Produktywność fotosyntetyczna - różne poziomy regulacji, rola cukrów w ekspresji genów. Odporność roślin na niskie temperatury i jej biotechnologiczne aspekty.

Realizowane efekty uczenia się	<i>BiolPlon_W1, BiolPlonW2, BiolPlon_W3</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>sprawdzian wiedzy (60% udziału w ocenie końcowej)</i>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Zastosowanie metod spektroskopowych (urządzenia przenośne) do oceny pomiarów produktywności agrocenoz: założenia metodyczne. Badanie roślin tego samego gatunku w różnych warunkach świetlnych o tej same porze dnia, w cyklu dziennym, badanie różnych gatunków (rośliny uprawne i dziko rosnące, w tym chwasty upraw rolniczych). Analiza uzyskanego przebiegu zmian parametrów fluorescencji chlorofilu a i indeksu zieloności; dyskusja wyników w oparciu o wiedzę uzyskaną podczas wykładów.
Realizowane efekty uczenia się	<i>BiolPlon_U01, BiolPlon_U02, BiolPlon_U03, BiolPlon_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>sprawozdania (opracowania) z ćwiczeń (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	1. <i>Materiały wykładowe i uzyskane konspekty od prowadzących zajęcia</i> 2. <i>R.J. Górecki, S. Grzesiuk: Fizjologia plonowania, wyd. UWM, Olsztyn 2002</i>
Uzupełniająca	1. <i>E. Taiz, L. Zeiger: Plant Physiology, Sinauer, 5th edition lub nowsza.</i>

#### Struktura efektów uczenia się:

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

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		36	godz.	1,3	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaaria	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		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:****Biotechnologia osadu czynnego**

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

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BOC_W1	techniki analityczne wykorzystywane w procesie biologicznego oczyszczania ścieków	BIOT 2_W10	RR
BOC_W2	biologiczne metody oczyszczania ścieków działające w oparciu o metabolizm mikroorganizmów	BIOT 2_W10	RR
BOC_W3	problematykę gospodarki wodnej i ściekowej, metody oceny zanieczyszczeń i teoretyczne podstawy bioremediacji	BIOT 2_W14	RR
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BOC_U1	wykorzystywać informacje z różnych źródeł dotyczących diagnostyki biologicznej osadu czynnego	BIOT 2_U10	RR
BOC_U2	dobierać i modyfikować techniki i technologie w celu rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu biotechnologii osadu czynnego	BIOT 2_U12	RR
BOC_U3	wykonać analizę fizyko-chemiczną i biologiczną osadu czynnego	BIOT 2_U13	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BOC_K1	organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć biotechnologii innym osobom	BIOT 2_K01	RR
BOC_K2	koordynowania pracy zespołu, określania celów i sposób realizacji konkretnych zadań	BIOT 2_K02	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Biologiczne metody oczyszczania ścieków Organizmy występujące w osadzie czynnym - bakterie właściwe Organizmy nitkowate występujące w osadzie czynnym Zjawisko puchnięcia osadu Pierwotniaki i zwierzęta tkankowe występujące w osadzie czynnym Pokarmowe zależności organizmów osadu czynnego Rola i znaczenie wskaźnikowe organizmów występujących w osadzie czynnym Usuwanie azotu i fosforu w metodzie osadu czynnego
Realizowane efekty uczenia się	BOC_W1, BOC_W2, BOC_W3

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)</i>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	BHP na ćwiczeniach z biotechnologii osadu czynnego. Morfologia kłaczków osadu czynnego jako wskaźnik jego pracy Bakterie właściwe i monokolonie występujące w kłaczkach osadu czynnego Organizmy nitkowate – identyfikacja i wyznaczenie kategorii osadu Identyfikacja pierwotniaków i zwierząt tkankowych występujących w osadzie czynnym Wyznaczanie dominujących grup organizmów w osadzie czynnym Oznaczanie mikro – i makrofauny osadu czynnego – praktyczne zaliczenie ćwiczeń Barwienie polifosforanów w komórkach bakterii osadu czynnego Obserwacje makro – i mikroskopowe osadu czynnego. Sporządzanie karty biologicznej oceny osadu
Realizowane efekty uczenia się	<i>BOC_U1, BOC_U2, BOC_U3, BOC_K1, BOC_K2</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>zaliczenie raportów/sprawozdań z prac laboratoryjnych (50%)</i>

#### Literatura:

Podstawowa	<i>Fiałkowska E., Fyda J., Pajdak – Stós A., Wiąckowski K. Osad czynny, biologia i analiza mikroskopowa. Oficyna wydawnicza „Impuls”, Kraków Eikelboom D.H., Buijsen H.J.J. Podręcznik mikroskopowego badania osadu czynnego. Wydawnictwo „Seidel – Przywecki” sp. z o. o., Szczecin Cowan R. M. Activated sludge and other aerobic suspended culture processes. Wat. Environm. Res., 68, 4, 451 – 455, 1996</i>
Uzupełniająca	<i>Mikroorganizmy w osadzie czynnym. Wydawnictwo „Seidel – Przywecki” sp. z o. o., Szczecin Eckenfelder W. W., Musterman J. L. Activated sludge treatment of industrial wastewater. Technomic Publishing, Lancaster</i>

#### Struktura efektów uczenia się:

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

#### Struktura aktywności studenta:

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

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

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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>			
DMCC_W1	właściwości typowych patogenów i mikroorganizmów wywołujących choroby człowieka, ich najczęstsze pochodzenie, zasady izolacji i warunki, w których następuje ich rozwój	BIOT2_W03 BIOT2_W09	RZ
DMCC_W2	procedurę postępowania diagnostycznego	BIOT2_W03 BIOT2_W09	RZ
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
DMCC_K1	ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz rozwoju osobistego	BIOT2_K01	RZ
DMCC_K2	wykazania odpowiedzialności w zakresie bezpieczeństwa	BIOT2_K05	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Wewnętrzne i zewnętrzne kryteria kontroli jakości w laboratorium mikrobiologicznym. Zasady pobierania materiału klinicznego i ogólna diagnostyka w obszarze, wirusologii, mikrobiologii i parazytologii.</p> <p>Diagnostyka wybranych chorób wirusowych człowieka.</p> <p>Diagnostyka skóry i tkanki podskórnej oraz ośrodkowego układu nerwowego.</p> <p>Diagnostyka układu oddechowego oraz gruźlicy i mykobakterioz.</p> <p>Diagnostyka układu pokarmowego oraz krwionośnego.</p> <p>Diagnostyka zakażeń układu moczowego i zakażeń przenoszonych drogą płciową.</p> <p>Zakażenia okołoporodowe oraz zakażenia szpitalne.</p>
Realizowane efekty uczenia się	DMCC_W1; DMCC_W2; DMCC_K1; DMCC_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%

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>0 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>0 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	1. Szewczyk E. M., (red.), <i>Diagnostyka bakteriologiczna</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005. 2. Irwing W., Boswell T., Ala'Aldeen D., <i>Mikrobiologia medyczna</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008. 3. Winn W. Jr., Allen S., Janda W., Koneman E., Procop G., Schreckenberger P., Woods G., <i>Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology</i> . Lippincott Williams and Wilkins, 2006.				
Uzupełniająca	1. Tang Y-W., Stratton C. W., <i>Advanced Techniques in Diagnostic Microbiology</i> , Springer, 2006. 2. Kunstyr I., (red), <i>Diagnostic Microbiology for Laboratory Animals: Viruses, Bacteria, Chlamydia, Fungi and Parasites</i> . John Wiley & Sons Inc., 1992.				
<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	3,0	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	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	0	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		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:****Filogenetyka molekularna**

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

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

FilMol_W1	problematykę badawczą filogenetyki w obszarach biologii porównawczej i ewolucyjnej	BIOT2_W15	RR
FilMol_W2	założenia molekularnych podstaw ewolucji	BIOT2_W15	RR
FilMol_W3	zdarzenia ewolucyjne na poziomie RNA, genomu i proteomu	BIOT2_W15	RR
FilMol_W4	ewolucyjne podstawy porównywania sekwencji kwasów nukleinowych i białek	BIOT2_W01 BIOT2_W15	RR
FilMol_W5	podstawowe zasady stosowane przy konstrukcji drzew filogenetycznych	BIOT2_W01	RR
FilMol_W6	założenia metod oceniających wiarygodność analiz filogenetycznych	BIOT2_W01 BIOT2_W15	RR

**UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:**

FilMol_U1	wykorzystać bioinformatyczne bazy danych do wyszukiwania sekwencji homologicznych	BIOT2_U01 BIOT2_U20	RR
FilMol_U2	stosować programy bioinformatyczne do analizy sekwencji DNA i białek	BIOT2_U01 BIOT2_U27	RR
FilMol_U3	wykorzystać różne programy do konstrukcji drzew filogenetycznych	BIOT2_U01 BIOT2_U04 BIOT2_U20	RR
FilMol_U4	przygotować prace pisemne z zakresu filogenetyki molekularnej	BIOT2_U01 BIOT2_U02 BIOT2_U27	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

FilMol_K1	przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji na temat metod stosowanych w filogenetyce	BIOT2_K01	RR
FilMol_K2	samodzielnego wyszukiwania informacji w anglojęzycznych bazach danych oraz ma świadomość konieczności systematycznego poszerzania i pogłębiania wiedzy	BIOT2_K01	RR
FilMol_K3	współpracy w ramach zespołu	BIOT2_K02	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Filogeneza jako podstawa biologii porównawczej i ewolucyjnej.	

Tematyka zajęć	Molekularne podstawy ewolucji. Ewolucyjne podstawy porównywanie wielu sekwencji. Ewolucja RNA. Ewolucja genomu. Topologia i interpretacja drzewa filogenetycznego. Podstawowe zasady konstruowania drzew filogenetycznych. Ocena wiarygodności molekularnych analiz filogenetycznych.
Realizowane efekty uczenia się	<i>FilMol_W1, FilMol_W2, FilMol_W3, FilMol_W4, FilMol_W5, FilMol_W6</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>sprawdzian wiedzy w formie testu; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 50% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wwnosi 50%.</i>

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

Tematyka zajęć	Wyszukiwanie w bioinformatycznych bazach danych sekwencji homologicznych i ich uszeregowanie. Metody budowy drzew filogenetycznych. Zastosowanie programu MEGA do badania genetycznych mechanizmów procesów ewolucyjnych. Konstruowanie drzew filogenetycznych z użyciem pakietu programów Phylip. Analiza filogenetyczna z użyciem programów MrBayes i PhyML.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>FilMol_U1, FilMol_U2, FilMol_U3, FilMol_U4, FilMol_K1, FilMol_K2, FilMol_K3</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Na ocenę pozytywną należy prawidłowo wykonać projekt; udział oceny z zaliczenia ćwiczeń projektowych w ocenie końcowej wynosi 50%.</i>

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Hall B.G. 2008. Phylogentic trees made easy. Sinauer Associates, Sunderland. Higgs P.G., Attwood T.K. 2008. Bioinformatyka i ewolucja molekularna. PWN, Warszawa.</i>
Uzupełniająca	<i>Molecular phylogenetics and evolution - <a href="https://www.journals.elsevier.com/molecular-phylogenetics-and-evolution">https://www.journals.elsevier.com/molecular-phylogenetics-and-evolution</a>. Kunze G, Gaillardin C., Czernicka M., Durrens P., Martin T., Böer E., Gabaldón T., Cruz J.A, i in. 2014. The complete genome of <i>Blastobotrys (Arxula) adenivorans</i> LS3 - a yeast of <i>biotechnological interest</i>. <i>Biotechnology for Biofuels</i> 7(66)</i>

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	45	godz.	1,8	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	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	32	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:****Modelowanie funkcji przewodu pokarmowego**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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>			
MPP_W1	budowę i funkcjonowanie układów pokarmowych człowieka i wybranych zwierząt hodowlanych	BIOT2_W01	RT
MPP_W2	działanie oraz zastosowania i ograniczenia modeli układu pokarmowego	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W06	RT
MPP_W3	mechanizmy działania i właściwości enzymów oraz pozostałych substancji i komórek wykorzystywanych w symulowaniu działania układu pokarmowego	BIOT2_W04 BIOT2_W06	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MPP_U1	przeprowadzić symulację niektórych funkcji układu pokarmowego wybranymi metodami: <i>in silico</i> , pasywną metodą <i>in vitro</i> oraz z użyciem linii komórkowej Caco-2	BIOT2_U01 BIOT2_U02 BIOT2_U03	RT
MPP_U2	interpretować otrzymane wyniki oraz dokonywać stosownych obliczeń	BIOT2_U01 BIOT1_U07	RT
MPP_U3	przygotować sprawozdanie - raport z przeprowadzonych badań	BIOT2_U01 BIOT2_U05	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
MPP_K1	efektywnej pracy indywidualnej oraz w zespole, demonstruje umiejętność kierowania grupą, podejmowania decyzji w zależności od zmiennej sytuacji, a także wykazuje umiejętność zarządzania czasem i zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych.	BIOT2_K02 BIOT2_K08	RT
MPP_K2	ukierunkowanego samokształcenia w zakresie przedmiotu oraz formułowania obiektywnych opinii na temat zagadnień dotyczących modeli układu pokarmowego.	BIOT2_K01 BIOT2_K05	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Wstęp – czym jest symulowanie układu pokarmowego i w jakim celu jest stosowane, historia badań, wady i zalety	

Tematyka zajęć	Anatomia i fizjologia układów pokarmowych człowieka i wybranych zwierząt hodowlanych. Budowa i właściwości enzymów trawiennych Symulacje trawienia <i>in silico</i> Statyczne i dynamiczne metody symulacji układów pokarmowych Hodowle komórkowe i tkankowe jako metody symulacji układu pokarmowego <i>in vitro</i> Hodowle komórkowe na porowatych wkładkach (insertach), sferoidy, organoidy, mini-jelita, jelito na czipie Substancje i aparatura wykorzystywane w metodach symulacji układów pokarmowych		
Realizowane efekty uczenia się	MPP_W1; MPP_W2; MPP_W3; MPP_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian z pytaniami otwartymi i testowymi jednokrotnego wyboru; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi; udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>			<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Symulacja trawienia wybranych białek w warunkach <i>in silico</i> Statyczna metoda symulacji trawienia <i>in vitro</i> z dializą Analiza biodostępności substancji z trawienia <i>in vitro</i> Ocena stopnia zróżnicowania komórek Caco-2 do enterocytów metodą enzymatyczną oraz cytoimmunochemiczną - komórki w hodowli na wkładkach i w sferoidach Ocena stopnia zróżnicowania komórek Caco-2 do enterocytów metodą cytoimmunofluorescencyjną/cytoimmunochemiczną		
Realizowane efekty uczenia się	MPP_U1; MPP_U2; MPP_U3; MPP_K1; MPP_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	4 indywidualne sprawozdania z prac laboratoryjnych (średnia z uzyskanych ocen, ocena pozytywna dla min. 51% punktów) - udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%		

#### Literatura:

Podstawowa	Neumann M. Goderska K. Grajek K. Grajek W. 2006. Modele przewodnictwa pokarmowego <i>in vitro</i> do badań nad biodostępnością składników odżywczych. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 1 (46), 30 – 45. (dostęp: <a href="https://wydawnictwo.ptz.org/wp-content/uploads/201">https://wydawnictwo.ptz.org/wp-content/uploads/201</a> ) Grajek W. , Olejnik A. , Staniszak M. 2006. Kultury komórkowe nabłonka jelitowego jako model do badania transportu transnabłonkowego. Biotechnologia, 2, 148-165. - dostęp: <a href="http://m.pfb.info.pl/files/kwartalnik/2_2006/Grajek-Olejnik.pdf">http://m.pfb.info.pl/files/kwartalnik/2_2006/Grajek-Olejnik.pdf</a> Hodowla komórek i tkanek, pod red. Stanisławy Stokłosowej, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN - dostęp: Czytelnia Główna UR, Czytelnia WBiO UR, Magazyn Główny Biblioteki UR
Uzupełniająca	Xiang Y., Wen H., Yu Y., Li M., Fu X., and Huang S., 2020. Gut-on-chip: Recreating human intestine <i>in vitro</i> . Journal of Tissue Engineering, 11, 2041731420965318. DOI: 10.1177/2041731420965318 Radosław Kitel, Joanna Czarnecka, Aleksandra Rusin. Trójwymiarowe hodowle komórek – zastosowania w badaniach podstawowych i inżynierii tkankowej. „Postępy Biochemii”. 59 (3), s. 305–314, 2013. Dostęp: <a href="https://www.researchgate.net/profile/Joanna-Czarnecka-Herok/publication/259454317_Three-dimensional_cell_cultures_Applications_in_basic_science_and_biotechnology/links/5540aacc0cf2b7904369a7b8/Three-dimensional-cell-cultures-Applications-in-basic-science-and-biotechnology.pdf">https://www.researchgate.net/profile/Joanna-Czarnecka-Herok/publication/259454317_Three-dimensional_cell_cultures_Applications_in_basic_science_and_biotechnology/links/5540aacc0cf2b7904369a7b8/Three-dimensional-cell-cultures-Applications-in-basic-science-and-biotechnology.pdf</a> Minekus M., Alminger M., Alvito P., Ballance S., Bohn T., Bourlieu C., Carrière F., Boutrou R., Corredig M., Dupont D., Dufour C., Egger L., Golding M., Karakaya S., Kirkhus B., Le Feunteun S., Lesmes U., MacIerzanka A., MacKie A., Marze S., McClements D.J., Ménard O., Recio I., Santos C.N., Singh R.P., Vegarud G.E., Wickham M.S.J., Brodtkorb A. A standardised static <i>in vitro</i> digestion method suitable for food-an international consensus. Food Funct. 2014; 5:1113–1124. doi: 10.1039/C3FO60702J

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	3	ECTS**

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**		
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**		
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		33	godz.	1,3	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	0	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		42	godz.	1,7	ECTS**

**Przedmiot:****Podstawy neuroendokrynologii**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	znajomość fizjologii, anatomii i biochemii

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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 kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
EPO_W1	podstawowe pojęcia i zagadnienia z metodologii pracy doświadczalnej z zakresu endokrynologii	BIOT2_W01	RZ
EPO_W2	znaczenie najważniejszych pojęć neurohormonalnych, umie zastosować metody diagnostyczne w neuroendokrynologii	BIOT2_W09	RZ
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
EPO_U1	wyszukiwać, zrozumieć, przeanalizować i twórczo wykorzystać informacje z różnych źródeł dotyczące neuroendokrynologii	BIOT2_U01	RZ
EPO_U2	stosować metody nowoczesne poznane z publikacji w bazach internetowych	BIOT2_U03	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
EPO_K1	pracy w grupie i kierowania małym zespołem wykonującym analizy laboratoryjne	BIOT2_K01	RZ
EPO_K2	uznania odpowiedzialności oraz ryzyka i skutków niewłaściwej interpretacji w analityce laboratoryjnej	BIOT2_K02	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Podstawowe informacje dotyczące neuroendokrynologii Podstawy neuroendokrynologiczne chorób demencji Neuroendokrynologia behawioralna Neuroendokrynologia postaw i wyborów Podwzgórzowo-przysadkowy szlak neuroendokryny Hormonalna regulacja sekrecji neurotransmiterów regulujących metabolizm Sprzężenia zwrotne w neuroendokrynologii Neuroendokrynną regulacją układu immunologicznego		
Realizowane efekty uczenia się	EPO_W1-W2; EPO_U1-U2; EPO_K1-K2		



Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>zaliczenie pisemne 100%</i>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>0 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>0 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>Traczyk W., Fizjologia człowieka w zarysie, PZWL (2013)</i>
Uzupełniająca	<i>Wilson i Foster, Williams Textbook of Endocrinology, (1998)</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	3,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	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	0	godz.	0	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:****Postępowanie z materiałem biologicznym w badaniach naukowych**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw biologii

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordinator 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>			
PzMBwBN_W1	podać definicję materiału biologicznego oraz posiada wiedzę dotyczącą metod pobierania materiału w sposób reprezentatywny i z zachowaniem sterylności, a także jego konserwacji, przechowywania i utylizacji.	BIOT2_W01, BIOT2_W03	RR, RT, RZ,
PzMBwBN_W2	wiedzę z zakresu bioetyki oraz zna regulacje prawne dotyczące postępowania z materiałem biologicznym.	BIOT2_W02	RR
PzMBwBN_W3	jak maksymalnie wykorzystać pobierany materiał, zna teorię planowania analizy downstream z wykorzystaniem różnych technik: izolacji różnych typów komórek, rozdzielenia na frakcje lub subpopulacje komórek.	BIOT2_W09, BIOT2_W15, BIOT2_W19	RR, RT, RZ,
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PzMBwBN_U1	pobrać materiał biologiczny w sposób zgodny z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej, następnie zabezpieczyć go i zakonserwować do dalszych analiz oraz zaplanować dalsze postępowanie przy maksymalnym wykorzystaniu próbki.	BIOT2_U01, BIOT2_U12, BIOT2_U15, BIOT2_U17, BIOT2_U18, BIOT2_U22	RR, RT, RZ
PzMBwBN_U2	Interpretuje i stosuje normy etyczne, w tym zasadę 3 R, potrafi zastosować się do przepisów prawa postępowania z materiałem biologicznym.	BIOT2_U01, BIOT2_U15, BIOT2_U27	RR, RT, RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PzMBwBN_K1	Zna zakres posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę uczenia się i ciągłego doskonalenia.	BIOT2_K01	RR, RT, RZ
PzMBwBN_K2	Postępuje etycznie oraz jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej lub innych, ma świadomość zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych.	BIOT2_K03, BIOT2_K05, BIOT2_K07, BIOT2_K08	RR, RT, RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Pobieranie materiału biologicznego - rodzaje materiału, metody pobierania, reprezentatywność próby, zachowanie sterylności, bezpieczeństwo biologiczne</p> <p>Wymogi prawne dotyczące postępowania z materiałem biologicznym, etyka, zasada 3R w doświadczeniach naukowych</p> <p>Zasady reprezentatywnego pobierania materiału do badań (materiał roślinny i zwierzęcy, próbki pasz/pokarmów, próbki środowiskowe)</p> <p>Metody konserwacji próbek i warunki przechowywania, działania poprzedzające analizy</p> <p>Izolacja konkretnych typów komórek, analiza downstream</p> <p>Ilościowa i jakościowa maksymalizacja wykorzystanie próbek - rozdział na subpopulacje komórek, frakcje materiału, analiza wielokierunkowa</p> <p>Utylizacja materiału biologicznego</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>PzMBwBN_W1, PzMBwBN_W2, PzMBwBN_W3,</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>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%.</i>		
<b>Ćwiczenia</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Reprezentatywne pobieranie i zabezpieczanie materiału biologicznego - próbki pasz/pokarmów)</p> <p>Reprezentatywne pobieranie i zabezpieczanie materiału biologicznego - praca z materiałem rzeźnym (m.in. pobieranie próbek tkanek i narządów oraz rozdzielanie poszczególnych warstw tkanek)</p> <p>Pobieranie konkretnych frakcji materiału biologicznego - Izolacja komórek siatkówki oka bydlęcego (zajęcia zblokowane)</p> <p>Reprezentatywne pobieranie i zabezpieczanie materiału biologicznego - zajęcia terenowe, pobieranie próbek środowiskowych</p> <p>Izolacja różnych typów komórek z pobranej próby - izolacja poszczególnych frakcji krwi, izolacja limfocytów z próbek krwi pełnej różnego pochodzenia</p> <p>Prezentacja projektów studentów</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>PzMBwBN_U1, PzMBwBN_U2, PzMBwBN_K1, PzMBwBN_K2</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Projekt - student ma za zadanie zaproponować i opisać metodykę pobierania, konserwacji, przechowywania, wykorzystania i utylizacji materiału biologicznego w zaproponowanym doświadczeniu; na ocenę pozytywną wymagane co najmniej 55% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z zaliczenia ćwiczeń projektowych w ocenie końcowej wynosi 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>		
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	<p><i>Regulacje, ustawy oraz dyrektywy dotyczące postępowania z materiałem biologicznym różnego pochodzenia (w tym bezpieczeństwa i transportu)</i></p> <p><i>Anglojęzyczne publikacje naukowe dostarczone przez prowadzącego zajęcia (np. Albi et al., 2016 - Tissue Sampling Guides for Porcine Biomedical Models, Toxicologic Pathology, Vol. 44:414-420)</i></p>		
	<i>Flaga J., Górka P., Zabielski R., Kowalski Z.M., 2015. Differences in monocarboxylic acid transporter type 1 expression in rumen epithelium of newborn calves due to age and milk or milk replacer feedina. J Anim Physiol Anim Nutr. 99:521-530</i>		

Uzupełniająca	<p>Mishra M., Flaga J., Kowluru R.A., 2016. <i>Molecular Mechanism of Transcriptional Regulation of Matrix Metalloproteinase-9 in Diabetic Retinopathy</i>. <i>J Cell Physiol</i>, 231:1709-1718</p> <p>Flaga J., Korytkowski Ł., Górka P., Kowalski Z.M., 2018. <i>Short communication: Age-related changes in mRNA expression of selected surface receptors in lymphocytes of dairy calves</i>. <i>P. J. Vet. Sci. Vol. 21 No. 1</i>. 213-216</p>
---------------	---

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

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

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

**Przedmiot:****Chronobiologia**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza dotycząca biologii komórki, procesów fizjologicznych, biochemicznych, biologii molekularnej

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

CHR_W1	podstawową wiedzę dotyczącą struktury i funkcji komórek pro- i eukariotycznych oraz z zakresu embriologii i rozmnażania organizmów zwierzęcych	BIOT1_W03	RZ
CHR_W2	zaawansowaną wiedzę dotyczącą budowy komórki szczególnie pinealocytów szyszynki, procesów biochemicznych zachodzących w poszczególnych jej przedziałach w tym proces syntezy melatoniny	BIOT1_W06	RZ
CHR_W3	podstawowe zagadnienia dotyczące hodowli in vitro komórek w tym komórek przysadki i szyszynki oraz ich zastosowania w badaniach z zakresu bioinżynierii zwierząt	BIOT1_W11	RZ
CHR_W4	zagadnienia ogólne z zakresu funkcjonowania organizmów prokariotycznych i eukariotycznych oraz wzajemnych relacji pomiędzy organizmami żywymi w środowisku w aspekcie działania zegara biologicznego	BIOT2_W04	RZ

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

--	--	--	--

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

CHR_K1	uznania społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie metod z zakresu bioinżynierii komórek i tkanek, technik biologii molekularnej.	BIOT2_K01	RZ
CHR_K2	uznania ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności w zakresie bioinżynierii zwierząt oraz szeroko rozumianego rolnictwa.	BIOT2_K03	RZ
CHR_K3	rozwiązywania problemów dotyczących szeroko pojętych prac projektowych, jak również własnych działań.	BIOT2_K06	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>30 godz.</b>
<p>Chronobiologia jako nauka o rytmach biologicznych w świecie organizmów żywych. Rytmiczność w przyrodzie.</p> <p>Historia pomiaru czasu - od gnomona do zegara pulsarowego.</p> <p>Budowa podwzgórza. Odmierzanie czasu w mózgu - zegar biologiczny.</p> <p>Budowa anatomiczna i fizjologia szyszynki ssaków. Anatomia porównawcza szyszynki w gromadzie kręgowców.</p>	

Tematyka zajęć	<p>Melatonina - hormon o wielu funkcjach. Neurohormonalny mechanizm zegara biologicznego.</p> <p>Widzenie pozawzrokowe - melanopsyna. Ślepowzrok.</p> <p>Chronodysrupcja - zanieczyszczenie światłem w przyrodzie.</p> <p>Zegary biologiczne roślin, bezkręgowców.</p> <p>Zaburzenia pracy zegara biologicznego - chronofizjologia pracy (praca zmianowa), jet-lag.</p> <p>Określenie własnego chronotypu - ankiety.</p> <p>Rytm snu i czuwania. Sen - fazy snu, jego rola w życiu organizmów. Hibernacja, torpor i sen zimowy zwierząt.</p> <p>Zaburzenia pierwotne i wtórne snu. Wpływ cyklu płciowego i faz księżycia na sen (rytm lunarny). Higiena snu.</p> <p>Chronofarmakologia i chronoterapie. Leczenie zgodnie z pracą zegara biologicznego.</p> <p>Sezonowość rozrodu jako przykład działania zegara biologicznego - wyniki badań własnych.</p> <p>Molekularne mechanizmy zegara biologicznego ssaków</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	CHR_W1, CHR_W2, CHR_W3, CHR_W4, CHR_K1, CHR_K2, CHR_K3
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 60% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania
--	--

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

Tematyka zajęć	
----------------	--

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

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	
--	--

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

Tematyka zajęć	
----------------	--

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

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	
--	--

<b>Literatura:</b>	
--------------------	--

Podstawowa	<p>Skalski M. <i>Zaburzenia snu i czuwania</i>. American Psychiatric Association. Endra Urban &amp; Partner, Wrocław 2017</p> <p>Colwell C. <i>Circadian medicine</i>. Willey Blackwell, 2015, ISBN 978-1-18-46778-7</p> <p>Cymborowski B. <i>Zegary biologiczne</i>. PWN 1987</p> <p>Sotowska-Brochocka J. <i>Fizjologia zwierząt, zagadnienia wybrane</i>. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 81-123, 290-302, 2001.</p>
------------	---

Uzupełniająca	<p>D.A. Zieba, B. Klocek, G.L. Williams, K. Romanowicz, L. Boligłowa, M. Wozniak. <i>In vitro evidence that leptin suppresses melatonin secretion during long days and stimulates its secretion during short days in seasonal breeding ewes</i>. <i>Domest. Anim. Endocrinol.</i> 2007; 33(3): 358-365.</p> <p>D.A. Zieba, M. Szczesna, B. Klocek-Gorka, E. Molik, T. Misztal, G.L. Williams, K. Romanowicz, E. Stepien, D.H. Keisler, M. Murawski. <i>Seasonal effects of central leptin infusion on melatonin and prolactin secretion and on SOCS-3 gene expression in ewes</i>. <i>J. Endocrinol.</i> 2008; 198: 147-155</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	3,0 ECTS**
--	------------

Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne		...	ECTS**		
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		19	godz.	0,8	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	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		15	godz.	0,6	ECTS*
praca własna		41	godz.	1,6	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:****Biotechnologiczne aspekty produkcji słodu i piwa**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	n/d

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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>			
BAPSP_W1	podstawowe zjawiska, pojęcia i prawa wykorzystywane podczas produkcji słodu i piwa	BIOT2_W13	RT
BAPSP_W2	zależności pomiędzy parametrami technologicznymi i jakością produktu	BIOT2_W04 BIOT2_W13	RT
BAPSP_W3	etapy, procesy technologii słodowniczej i browarniczej oraz i ich cele	BIOT2_W01 BIOT2_W13	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BAPSP_U1	właściwie opracować plan badania jakości surowców i produktów browarniczych i słodowniczych	BIOT2_U01	RT
BAPSP_U2	wykonać analizy jakościowe słodu, brzezki i piwa	BIOT2_U01	RT
BAPSP_U3	dobrać odpowiednią technologię do produkcji piwa o określonym profilu jakościowym	BIOT2_U08 BIOT2_U12 BIOT2_U15	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BAPSP_K1	ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz rozwoju osobistego	BIOT2_K01	RT
BAPSP_K2	wykazania odpowiedzialności za pracę własną i innych w zakresie bezpieczeństwa	BIOT2_K02 BIOT2_K08	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Wstęp do technologii browarniczej, rynek piwa w Polsce i na świecie Jęczmień jako główny surowiec przemysłu słodowniczego Słodowanie Wytwarzanie brzezki Fermentacja i dojrzewanie		



Realizowane efekty uczenia się	BAPSP_W1, BAPSP_W2, BAPSP_W3, BAPSP_K1
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%.

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

Tematyka zajęć	Ocena jakości jęczmienia i słodu Opracowanie receptury piwa i wytworzenie piwa w skali laboratoryjnej Propagacja drożdży i kontrola fermentacji Analiza jakości piwa gotowego Ocena jakości jęczmienia i słodu
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	BAPSP_U1, BAPSP_U2, BAPSP_U3, BAPSP_K2
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - indywidualnego sprawozdania z prac laboratoryjnych - udział w ocenie końcowej modułu 20% - 1 kolokwium z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna dla min. 51% punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 20%
--	--

<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	1. W Kunze. Technologia słodu i piwa, VLB Berlin 2014
------------	---

Uzupełniająca	
---------------	--

**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	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	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0	ECTS**
praca własna	51	godz.	2	ECTS**

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

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

**Przedmiot:****Diagnostyka mikrobiologiczna**

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

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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>			
DM_W1	problematykę badawczą z zakresu analizy mikrobiologicznej i diagnostyki laboratoryjnej	BIOT2_W01	RR
DM_W2	zasady postępowania z materiałem zawierającym drobnoustroje - w tym z materiałem klinicznym	BIOT2_W03 BIOT2_W06	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
DM_U1	wyszukać odpowiednie rozporządzenia oraz normy i w oparciu o nie dobrać metodę badawczą do analizowanego materiału	BIOT2_U03 BIOT2_U12 BIOT2_U17	RR
DM_U2	samodzielnie posługiwać się aparaturą i sprzętem laboratoryjnym	BIOT2_U07 BIOT2_U22	RR
DM_U3	wykonać podstawowe mikrobiologiczne analizy ilościowe i jakościowe różnych próbek oraz interpretuje uzyskane wyniki	BIOT2_U01 BIOT2_U07 BIOT2_U22	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
DM_K1	organizowania pracy w małym laboratorium celem wykonania podstawowych analiz ilościowych	BIOT2_K02	RR
DM_K2	wykorzystywania zdobytej wiedzy z zakresu analizy mikrobiologicznej i potrafi ją połączyć z innymi dyscyplinami naukowymi, takimi jak: biologia molekularna, genetyka czy biotechnologia	BIOT2_K01	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Zalecenia krajowego specjalisty w dziedzinie mikrobiologii w sprawie organizacji i zasad działania laboratoryjnej diagnostyki mikrobiologicznej Teoretyczne podstawy taksonomii i diagnostyki bakterii Diagnostyka gronkowców i paciorkowców Diagnostyka zakażeń grzybiczych Zakażenia szpitalne, dochodzenia epidemiologiczne Diagnostyka pałeczek jelitowych i prątków Metody molekularne w diagnostyce mikrobiologicznej

Realizowane efekty uczenia się	DM_W1, DM_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)

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

Tematyka zajęć	Bezpieczeństwo i higiena pracy na zajęciach laboratoryjnych z diagnostyki mikrobiologicznej. Podstawowe metody stosowane w diagnostyce Izolacja drobnoustrojów ze środowiska. Izolacja czystych szczepów do celów diagnostycznych. Dobór podłoży i selekcja drobnoustrojów Diagnostyka bakterii izolowanych z różnych środowisk Diagnostyka promieniowców Diagnostyka mykologiczna – oznaczanie przynależności systematycznej grzybów izolowanych ze środowiska oraz patogenów człowieka i zwierząt Diagnostyka medyczna – zasady poboru materiału od pacjenta, procedury postępowania z materiałem klinicznym, oznaczanie przynależności systematycznej, dobór terapii w oparciu o antybiogramy Fenotypowa ocena lekooporności przy pomocy antybiogramu Wykrywanie genów lekooporności techniką PCR
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	DM_U1, DM_U2, DM_U3, DM_K1, DM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian pisemny ograniczony czasowo (50%)

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Krzyściak P., Skóra M., Macura A.B.: Atlas grzybów chorobotwórczych człowieka. Wyd. MedPharm Polska 2010</i> <i>Baj J. 2018. Mikrobiologia. PWN, Warszawa</i>
Uzupelniająca	<i>Whitt D., Salyers A. 2012. Mikrobiologia - różnorodność, chorobotwórczość i środowisko. PWN, Warszawa</i>

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

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

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu biochemii żywności, enzymologii i technologii enzymów

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

EnŻ 2_W1	Definiuje i objaśnia różnice pomiędzy katalizatorem mineralnym i biokatalizatorem. Potrafi scharakteryzować istotę katalizy i wskazać na sposoby kontrolowania reakcji katalizowanej enzymatycznie.	BIOT2_W03	RT
EnŻ 2_W2	Potrafi opisać operacje i procesy technologiczne realizowane w przemyśle gorzelnicznym, syropów skrobiowych, owocowo-warzywnym, winiarskim i paszowym. Rozpoznaje maszyny i urządzenia montowane w liniach technologicznych. Zna zasadnicze parametry procesowe obróbki surowców, półproduktów i otrzymywania wyrobów finalnych.	BIOT2_W03 BIOT2_W13	RT
EnŻ 2_W3	Rozróżnia typy i generacje biokatalizatorów oraz biokatalizatorów unieruchomionych. Wymienia i charakteryzuje parametry fizyko-chemiczne, kinetyczne, katalityczne i ekonomiczne decydujące o doborze katalizatora unieruchomionego. Wylicza istotne parametry procesowe katalizatora unieruchomionego oraz reaktora typu STR i PBR z unieruchomionym enzymem.	BIOT2_W03 BIOT2_W13	RT
EnŻ 2_W4	Identyfikuje wyroby finalne przemysłu spożywczego możliwe do uzyskania wyłącznie metodą biokatalizy oraz rozpoznaje obszary ich zastosowań w różnych gałęziach gospodarki.	BIOT2_W03 BIOT2_W13	RT
EnŻ 2_W5	Rozpoznaje parametry decydujące o efektywności ekonomicznej stosowanego biokatalizatora. Definiuje zasady dobierania preparatów umożliwiające wykorzystanie procesów biokonwersji w celu łagodzenia skutków wahań koniunktury.	BIOT2_W13	RT
EnŻ 2_W6	Rozpoznaje specyfikę stosowania biokatalizy w przemyśle paszowym, gdzie przewód pokarmowy zwierzęcia pełni rolę nietypowego bioreaktora, w którym niektóre parametry są drastycznie zmienne i nie podlegają kontroli.	BIOT2_W03 BIOT2_W13	RT
EnŻ 2_W7	Identyfikuje złożoność i specyfikę procesu enzymatycznej maceracji tkanek roślinnych oraz wymienia unikalność i znaczenie enzymatycznego rozluźniania tkanek w procesie pozyskiwania cennych substancji wewnątrzkomórkowych	BIOT2_W03 BIOT2_W13	RT
EnŻ 2_W8	Wskazuje na znaczenie biokatalizy dla optymalnego wykorzystania surowców, minimalizacji i utylizacji odpadów przemysłu spożywczego oraz pozyskiwania substancji aromatycznych i bioaktywnych z surowców roślinnych.	BIOT2_W03 BIOT2_W13	RT

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

EnŻ 2_U1	Wykazuje umiejętność prawidłowego wyboru metod do oznaczenia wybranych aktywności enzymatycznej w preparatach handlowych	BIOT2_U08 BIOT2_U01	RT
EnŻ 2_U2	Planuje wykorzystanie odczynników, szkła laboratoryjnego i dostępnego sprzętu do wykonania analiz.	BIOT2_U01 BIOT2_U03 BIOT2_U07	RT
EnŻ 2_U3	Samodzielnie projektuje doświadczenie otrzymania syropu skrobiowego o zadanych parametrach	BIOT2_U01 BIOT2_U08	RT
EnŻ 2_U4	Otrzymuje syrop skrobiowy o określonych właściwościach przy zastosowaniu preparatów enzymów amylolytycznych	BIOT2_U12	RT
EnŻ 2_U5	Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki, przeprowadzić ich analizę statystyczną i wyciągnąć wnioski z otrzymanych rezultatów	BIOT2_U01	RT

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

EnŻ 2_K1	Uznania niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BIOT2_K08	RT
EnŻ 2_K2	Efektywnej pracy indywidualnej, potrafi pracować w zespole, demonstruje umiejętność kierowania grupą, potrafi podejmować decyzje, planować i organizować pracę oraz wykazuje umiejętność zarządzania czasem	BIOT2_K01	RT
EnŻ 2_K3	Uznania zagrożeń środowiskowych współczesnej biotechnologii	BIOT2_K03	RT
EnŻ 2_K4	Korzystania z komputerów w celu zdobywania i gromadzenia informacji, przetwarzania danych i budowania nowych tekstów, informacji graficznych i prezentacji	BIOT2_K01	RT

**Treści nauczania:**

**Wykłady**

**30 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Wprowadzenie do enzymologii żywności . Przegląd technologii przemysłu spożywczego wykorzystujących konwersję enzymatyczną. Historia, stan obecny i perspektywy nowych zastosowań biokatalizy</p> <p>Enzymatyczna konwersja skrobi (I) – gorzelnictwo. Chemia skrobi i podstawowe etapy jej konwersji enzymatycznej. Mokre i suche mielenie ziarna. Konwersja skrobi w gorzelnictwie: niemiecki i amerykański system zacierania. Aspekty ekonomiczne i technologiczne produkcji napojów alkoholowych i bioetanolu</p> <p>Wywar gorzelniczy a wydajność fermentacji w gorzelnictwie. Proteaza grzybowa w przemyśle gorzelniczym. Analiza ekonomiczna skutków proteolizy surowców gorzelniczych w zależności od skali produkcji.</p> <p>Enzymatyczna konwersja skrobi (II) – przemysł syropów skrobiowych. Technologia wytwarzania syropu glukozowego, maltozowego, syropu wysokiej konwersji oraz izoglukozy. Preparaty enzymatyczne dla przemysłu syropów skrobiowych. Lizolecytynaza grzybowa a szybkość filtracji syropu glukozowego ze skrobi pszennej. Unieruchomiona izomeraza glukozowa I, II i III generacji</p> <p>Preparaty enzymatyczne w przemyśle owocowo-warzywnym. Roślinna ściana komórkowa i jej enzymatyczny rozkład. Enzymatyczna maceracja i klarowanie soku. Przetwórstwo owoców cytrusowych. Enzymy a produkcja koncentratu soku jabłkowego. Enzymatyczna ekstrakcja pektyny z wyłoków jabłkowych.</p> <p>Enzymatyczne modyfikowanie aromatów wina. Technologie otrzymywania win białych i czerwonych, fermentacja „na skórcie”, termowinifikacja. Enzymy w technologii winiarskiej: zakres stosowania. Chemizm związków zapachowych i enzymatyczne metody modyfikacji aromatu.</p> <p>Enzymy w przemyśle paszowym. Fitaza, beta-glukanaza i ksylanaza jako dodatki do pasz dla zwierząt monogastrycznych. Przewód pokarmowy jako bioreaktor. Wymagania dla enzymów jako dodatków paszowych w technologii pasz sypkich oraz granulowanych. Perspektywy nowych zastosowań enzymologii w przemyśle paszowym .</p> <p>Zastosowanie unieruchomionych biokatalizatorów w przemyśle. Metody unieruchamiania i generacje biokatalizatorów. Obszary zastosowań.</p> <p>Podstawy kinetyki reakcji z udziałem unieruchomionych biokatalizatorów. Bariery kinetyczne i dyfuzyjne reakcji z udziałem unieruchomionego biokatalizatora. Wyznaczanie parametrów kinetycznych unieruchomionego biokatalizatora. Stała Damkölera. Biokatalizatory unieruchomione w bioreaktorach STR i PBR. Obliczenia inżynierskie bioreaktorów.</p>
----------------	--

Fermentation of organic acids by microorganisms. Citric acid, gluconic acid and glutamic acid production.  
Fermentation of nucleic acids

Fermentation of soy sauce by the Koji cultures. Flow chart for the shoyu fermentation. New processing methods using immobilized systems. Fermentation of miso (Japan) and tauco (Indonesia), fermentation of tempeh and sufu.

Therapeutic uses of fermented foods. Bacteriocins produced by lactic acid bacteria and propionic acid bacteria.  
Probiotics and intestinal replacement phenomena. Prebiotics and symbiotics, functional foods

Realizowane efekty uczenia się	EnŻ 2_W1-W8
--------------------------------	-------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Test jednokrotnego wyboru plus jedno pytanie otwarte problematyczno-projektowe(60% udziału w ocenie końcowej)
--	---

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

Tematyka zajęć	Wyznaczenie optymalnego pH reakcji dla preparatów - oznaczanie aktywności $\alpha$ amylazy, - oznaczanie aktywności $\beta$ amylazy, - oznaczanie aktywności $\alpha$ -glukoamylazy.
	Wyznaczenie optymalnej temperatury reakcji dla preparatów - oznaczanie aktywności $\alpha$ amylazy, - oznaczanie aktywności $\beta$ amylazy, - oznaczanie aktywności $\alpha$ -glukoamylazy.
	Metody oznaczania aktywności enzymów stosowanych w modyfikacji skrobi - oznaczanie aktywności $\alpha$ amylazy, - oznaczanie aktywności $\beta$ amylazy, - oznaczanie aktywności $\alpha$ -glukoamylazy.
	Zastosowanie enzymów amylolitycznych do produkcji syropów glukozowych, maltozowych i skonwertowanych.
	Charakterystyka otrzymanych syropów skrobiowych – DE, DX, oznaczenie zawartość maltozy, glukozy, maltotriozy metoda HPLC.

Realizowane efekty uczenia się	EnŻ 2_U1-U5, EnŻ 2_K1-K4
--------------------------------	--------------------------

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

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

Tematyka zajęć	
----------------	--

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

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

**Literatura:**

Podstawowa	Chandraseklara, M. 2016. <i>Enzymes in Food and Beverage Processing</i> . CRC Pres, Boca Raton. FL Buchholtz, K., Kasche, V. Bornscheuer, U.T. 2012. <i>Biocatalysts and Enzyme Technology</i> . Wiley-Blackwell. Braunschweig Godfrey, T., West, S. 2003.. <i>Industrial Enzymology</i> . Macmillan Press Ltd. London
Uzupełniająca	Whitaker, J.R., Law, B.R., 2002. <i>Enzymes in Food Technology</i> . CRC Press, Boca Raton. King R.D., Cheetham P.S.J. 1987. <i>Food Biotechnology</i> . Elsevier Applied Science. Kołakowski, E., Bednarski, W., Bielecki, S. 2005. <i>Enzymatyczna modyfikacja składników żywności</i> , Wydawnictwo AR Szczecin

**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**		
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		49	godz.	2,0	ECTS**
w tym:	wyklady	30	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		51	godz.	2,0	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:****Winiarstwo**

Wymiar ECTS	4
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	SM
Semestr studiów	3
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>			
WIN_W1	technologie napojów winiarskich i win specjalnych ze szczególnym uwzględnieniem przemian biochemicznych zachodzących w czasie fermentacji i dojrzewania.	BIOT2_W03 BIOT2_W04 BIOT2_W13	RT
WIN_W2	mikrobiologiczne aspekty produkcji i zachowania jakości win.	BIOT2_W03 BIOT2_W04 BIOT2_W13	RT
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
WIN_U1	przeprowadzić analizę fizyczną i chemiczną moszczów i win.	BIOT2_U01 BIOT2_U06 BIOT2_U07 BIOT2_U08 BIOT2_U09 BIOT2_U12	RT
WIN_U2	wykonać podstawowe obliczenia technologiczne, przygotować doświadczenie fermentacyjne i sterowanie procesem	BIOT2_U01 BIOT2_U06 BIOT2_U07 BIOT2_U08 BIOT2_U09 BIOT2_U12	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
WIN_K1	pracy indywidualnej i w grupie	BIOT2_K03	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
<p>Produkcja win gronowych i owocowych, chemiczna i mikrobiologiczna charakterystyka surowca, procesy jednostkowe, materiały i substancje pomocnicze, ustawodawstwo europejskie i polskie.</p> <p>Mikrobiologiczne aspekty produkcji win, wpływ składników obecnych w moszczu na przebieg fermentacji nastawów - aktywatory i inhibitory. Przemiany chemiczne zachodzące podczas fermentacji i dojrzewania wina. Wpływ tlenu i dwutlenku siarki na przebieg fermentacji.</p>	



Tematyka zajęć	Regulacja kwasowości moszczów, chemiczne i biologiczne odkwaszanie win, zapobieganie i wykrywanie wad i chorób win owocowych. Procesy zachodzące podczas przechowywania wina w beczkach dębowych i w obecności drewna dębowego Produkcja win specjalnych. Identyfikacja i analiza substancji wpływających na jakość wina Metody klarowania wina, procesy zachodzące podczas klarowania i wytrącania osadów. Substancje wpływające na stabilność napoju. Miodosytnictwo, produkcja miodów pitnych w Polsce i na Świecie. Problemy związane z fermentacją brzeczek stężonych. Metody doboru i adaptacji mikroorganizmów do fermentacji brzeczek stężonych. Zastosowanie immobilizacji mikroorganizmów w winiarstwie. Aspekty zdrowotne spożywania wina. Charakterystyka wybranych substancji wpływających na organizm człowieka.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	WIN_W1 WIN_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian 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** **30 godz.**

Tematyka zajęć	Rozdrabnianie, maceracja enzymatyczna i tłoczenie jabłek. Analiza chemiczna moszczu, koncentratu jabłkowego i gronowego, immobilizacja mikroorganizmów w żelu alginianowym i karagenowym oraz przygotowanie nastawów winiarskich o różnym ekstrakcie. Określenie wpływu immobilizacji i stężenia substancji ekstraktowych na zawartość gliceryny. Biologiczne odkwaszanie win. Spektrofotometryczne oznaczenie zawartości kwasu jabłkowego i mlekowego w samodzielnie przygotowanych winach zaszczerpionych <i>Oenococcus oeni</i> . Wymiana jonowa i spektrofotometryczne oznaczenie zawartości kwasu winowego w próbach win otrzymanych z różnych surowców.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	WIN_U1 WIN_U2 WIN_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie indywidualnych sprawozdań - udział w ocenie końcowej modułu 40%

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

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

**Literatura:**

Podstawowa	Wzorek W., Pogorzelski E., <i>Technologia winiarstwa owocowego i gronowego</i> , Wyd. Sigma-NOT Sp. z o.o. W-wa 1998. Margalit Y., <i>Technologia produkcji wina</i> , Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 2014 Bonin S., Wzorek W., <i>Wybrane zagadnienia z technologii winiarstwa</i> , Wzdawnictwo SGGW, 2005
Uzupełniająca	Ribéraeu-Gayon P, Glories Y., <i>Handbook of Enology</i> , John Wiley & Sons, 2006. Fugelsang K.C., Edwards C.G., <i>Wine Microbiology. Practical Applications and Procedures</i> , Springer Science+Business Media, New York, 2007. Konig H., Uden G., Frohlich J., <i>Biology of Microorganisms on Grapes, in Must and in Wine</i> , Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009.

**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		49	godz.	2,0	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	30	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.	0,0	ECTS**
praca własna		51	godz.	2,0	ECTS**

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

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

**Przedmiot:****Zastosowanie izotopów i przeciwciał w diagnostyce laboratoryjnej**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biochemii i biologii molekularnej na poziomie studiów biotechnologicznych I stopnia

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Biotechnologia stosowana**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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:**

Zastlzo_W1	podstawowe pojęcia i zagadnienia fizyki jądrowej: atom, izotop, rozpad promieniotwórczy, rodzaje promieniowania, pomiar promieniowania, szeregi promieniotwórcze; ma wiedzę dotyczącą zastosowania izotopów promieniotwórczych w biologii i medycynie	BIOT2_W03	RR, RZ, PB
Zastlzo_W2	zastosowanie znakowanych izotopowo związków nieorganicznych i organicznych w badaniach in vivo i in vitro	BIOT2_W05	RR, PB
Zastlzo_W3	znaczenie najważniejszych pojęć immunologii dotyczących interakcji antygen-przeciwciała; tłumaczy sposoby i metody wytwarzania przeciwciał mono- i poliklonalnych oraz określa sposoby stosowania tych przeciwciał w metodach diagnostycznych; rozróżnia metody wykorzystujące izotopy i/lub przeciwciała w diagnostyce laboratoryjnej	BIOT2_W19	RR, RZ
Zastlzo_W4	podstawowe metody i techniki laboratoryjne, w których stosuje się przeciwciała i/lub izotopy oraz wskazuje ich zastosowanie w biotechnologii, medycynie i farmakologii.	BIOT2_W19	RR, RZ

**UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:**

Zastlzo_U1	stosować izotopy promieniotwórcze i przeciwciała w badaniach in vitro i in vivo; przeprowadzić niektóre analizy z zastosowaniem substancji znakowanych izotopowo oraz przeciwciał	BIOT2_U25	RR, RZ
Zastlzo_U2	określić miano przeciwciał, reakcje krzyżowe i ich powinowactwo; oznaczyć stężenie hormonu we osoczu krwi ludzi i zwierząt posługując się metodą radioimmunologiczną (RIA)	BIOT2_U26	RZ
Zastlzo_U3	zastosować metodę immunohistochemiczną w badaniach naukowych i diagnostyce komórek i tkanek; interpretuje wyniki analiz immunohistochemicznych	BIOT2_U25	RR, RZ
Zastlzo_U4	wykorzystać metodę ELISA w diagnostyce laboratoryjnej i oznaczaniu stężenia antygenów i hormonów we krwi ludzi i zwierząt	BIOT2_U26	RZ

Zastlzo_U5	zastosować metodę western blot do określenia ekspresji cząsteczki białka w tkankach zwierzęcych	BIOT2_U24	RR, RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
Zastlzo_K1	uznania odpowiedzialności, oraz ryzyka i skutków stosowania substancji promieniotwórczych w analityce laboratoryjnej	BIOT2_K05	RR, RT, RZ
Zastlzo_K2	stosowania zasad etycznych w przeprowadzaniu doświadczeń na zwierzętach, wykonywania analiz laboratoryjnych oraz właściwej interpretacji wyników badań	BIOT2_K03	RR, RT, RZ

### Treści nauczania:

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

Tematyka zajęć	<p>Przypomnienie pojęć z immunologii: antygen, przeciwciało; charakterystyka reakcji antygen-przeciwciało; przegląd metod wykorzystujących izotopy i/lub przeciwciała w diagnostyce laboratoryjnej. Przeciwciała mono- i poliklonalne - charakterystyka i metody wytwarzania.</p> <p>Metody immunochemiczne (techniki immunoenzymatyczne, metoda ABC, metody fluorescencyjne i chemiluminescencyjne). Metody znakowanie przeciwciał i antygenów.</p> <p>Wykorzystanie przeciwciał w wybranych technikach cz. I: immunocytochemia.</p> <p>Wykorzystanie przeciwciał w wybranych technikach cz. II: ELISA, Western blot, immunoprecypitacja, immuno-PCR, EMSA</p> <p>Podstawowe pojęcia i zagadnienia fizyki jądrowej: atom, powłoki elektronowe, izotop, rozpad promieniotwórczy, rodzaje promieniowania, pomiar promieniowania (efekt Comptona), szeregi promieniotwórcze, izotopy naturalne i sztuczne. Zastosowanie izotopów w diagnostyce laboratoryjnej i medycynie.</p> <p>Metoda radioimmunologiczna – zasada metody, reakcje krzyżowe przeciwciał, test paralelizmu i odzysk.</p> <p>Metoda radioreceptorowa (RRA - krzywa kompetycyjna i saturacyjna (analiza Scatcharda) i ich zastosowanie w biologii, medycynie i farmakologii.</p> <p>Zastosowanie znakowanych substancji w badaniach in vivo i in vitro (kinetyka hormonalna, przepływ krwi, wychwytywanie hormonu przez tkanki, proliferacja komórek)</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	Zastlzo_W1, Zastlzo_W2, Zastlzo_W3, Zastlzo_W4
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Egzamin w formie pisemnej – student odpowiada na 4 pytania obejmujące najważniejsze zagadnienia omawiane na wykładach; na ocenę pozytywną należy udzielić poprawnej odpowiedzi na co najmniej 3 pytania; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 60%.</i>
--	--

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

Tematyka zajęć	<p>Immunohistochemia (lokalizacja komórek proliferujących lub apoptotycznych na skrawkach parafinowych tkanek)</p> <p>Oznaczanie hormonów i białek metodą ELISA; wykorzystanie metody ELISA w diagnostyce laboratoryjnej; oznaczanie stężenia TSH w osoczu krwi ludzi</p> <p>Wyznaczanie miana przeciwciał i reakcji krzyżowych, ocena powinowactwa antygen-przeciwciało</p> <p>Metoda radioimmunologiczna (RIA) – oznaczanie stężenia jodotyronin we krwi zwierząt i ludzi</p> <p>Oznaczanie poziomu ekspresji białka metodą western blot - wykorzystanie przeciwciał pierwszo i drugorzędowych.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	Zastlzo_U1, Zastlzo_U2, Zastlzo_U3, Zastlzo_U4, Zastlzo_U5, Zastlzo_K1, Zastlzo_K2
--------------------------------	--

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

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

#### Literatura:

Podstawowa	1. F. Kokot, R. Stupnicki, „Metody radioimmunologiczne i radiokompetycyjne stosowane w klinice”, PZWL, 1985. 2. A. Lityńska, M.H. Lewandowski, „Techniki badań fizjologicznych”, Wydawnictwo UJ, 1998 3. J. Bereta, M. Bereta, „Przeciwciała monoklinalne otrzymywanie i zastosowanie”, Instytut Biologii Molekularnej UJ, 2000.
Uzupełniająca	1. J. Gołąb i in., „Immunologia”, PWN, 2008. 2. M. Zabel, „Immunocytochemia”, PWN, 1999 3. A. Sechman i in., <i>Effects of PCB 126 and PCB 153 on secretion of steroid hormones and mRNA expression of steroidogenic genes (STAR, HSD3B, CYP19A1) and estrogen receptors (ERα, ERβ) in prehierarchical chicken ovarian follicles. Toxicol. Lett., 264, 29-37, 2016</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	2,0	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:****Metodologia pracy doświadczalnej**

Wymiar ECTS	2
Status	podstawowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie kursu matematyki z elementami statystyki

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
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>			
MPD_W1	zasady planowania i prowadzenia doświadczeń z zakresu biotechnologii.	BIOT2_W01	PB,RT
MPD_W2	matematyczne podstawy najważniejszych metod statystycznych stosowanych w doświadczalnictwie w zakresie nauk biotechnologicznych i pokrewnych.	BIOT2_W01	RR,PB
MPD_W3	przydatność nowoczesnej technologii informatycznej do statystycznej analizy wyników doświadczeń, a także badań symulacyjnych umożliwiających rezygnację z wykorzystania materiału żywego tam gdzie jest to możliwe.	BIOT2_W01 BIOT2_W02	RR,RZ
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MPD_U1	samodzielnie zaplanować i przeprowadzić doświadczenie z udziałem organizmów żywych.	BIOT2_U01	PB,RZ
MPD_U2	opracować wyniki doświadczenia za pomocą właściwie dobranych metod statystycznych oraz poprawnie je zinterpretować.	BIOT2_U01	RR,PB
MPD_U3	korzystać z literatury naukowej dostępnej w internetowych bazach danych.	BIOT2_U01 BIOT2_U03	RR,PB
MPD_U4	wskazać powszechnie dostępne pakiety oprogramowania statystycznego i zastosować najważniejsze z nich do analizy wyników swoich doświadczeń.	BIOT2_U04	RR,RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
MPD_K1	współpracy w ramach małego zespołu, a także podjęcia refleksji dotyczących znaczenia dobrostanu zwierząt wykorzystywanych w eksperymentach naukowych	BIOT2_K02 BIOT2_K07	RR,PB

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Definicje i cele eksperymentu, jednostka eksperymentalna i czynnik doświadczalny, przedmiot badań, a problem badawczy, formułowanie hipotez badawczych, etapy procesu badawczego.	
Planowanie eksperymentu: charakterystyka obiektu badań, ustalenie celu badań, wybór modelu doświadczenia, realizacja pomiarów, analiza danych i sformułowanie wniosków.	

Tematyka zajęć	Błąd doświadczenia i czynniki na niego wpływające, powtórzenia i ich związek z błędem doświadczenia, czynniki określające minimalną liczbę powtórzeń. Metody ograniczania błędu doświadczenia: model eksperymentu, wykorzystanie współzmiennych, wielkość jednostki eksperymentalnej, ujednoczenie technik doświadczalnych, randomizacja.
	Próba doświadczalna i kontrolna. Próba ślepa i podwójnie ślepa. Modele liniowe obserwacji dla doświadczeń w układzie dwóch grup. Kontrola błędu w doświadczeniach z dwiema próbami. Statystyczna analiza wyników w doświadczeniach dwugrupowych.
	Doświadczenia jednoczynnikowe w układzie trzech lub więcej grup. Analiza wariancji, jej istota i cele. Efekty stałe i losowe. Kontrasty ortogonalne i porównania wielokrotne.
	Modele dwuczynnikowe, interakcja.
	Współzależność między zmiennymi. Analiza regresji liniowej i nieliniowej. Regresja wielokrotna.
	Metody nieparametryczne, różnice między grupami zależnymi i niezależnymi, współzależność między zmiennymi.

Realizowane efekty uczenia się	MPD_W1, MPD_W2, MPD_W3, MPD_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zadanie kontrolne - trzy pytania teoretyczne. Dwie poprawne odpowiedzi na ocenę pozytywną. Udział w ocenie końcowej 51%.

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

Tematyka zajęć	Przypomnienie podstawowych wiadomości ze statystyki matematycznej (próba, populacja, średnia, wariancja). Hipotezy statystyczne. Zagadnienia związane z weryfikacją hipotez. Planowanie doświadczeń. Układy doświadczeń. Techniki wykonywania doświadczeń.
	Planowanie doświadczeń. Układy doświadczeń. Techniki wykonywania doświadczeń.
	Testy istotności w populacjach o rozkładzie normalnym. Przedziały ufności dla parametrów rozkładu cechy w populacji.
	Analiza wariancji w układzie jednoczynnikowym. Porównania wielokrotne.
	Układ dwuczynnikowy z interakcją.
	Korelacja i regresja. Analiza wariancji z regresją, Analiza kowariancji.
Zagadnienie transformacji danych. Metody nieparametryczne.	

Realizowane efekty uczenia się	MPD_U1, MPD_U2, MPD_U3, MPD_U4, MPD_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zadanie kontrolne - trzy problemy do rozwiązania. Dwie poprawne odpowiedzi na ocenę pozytywną. Udział w ocenie końcowej 49%.

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

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

**Literatura:**

Podstawowa	Adam Łomnicki. „Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników”, PWN, 2017 Wanda Olech, Mateusz Wieczorek. „Zastosowanie metod statystyki w doświadczalnictwie zootechnicznym”, SGGW, 2012
Uzupełniająca	Robert G.D. Steel, James H. Torrie. „Principles and procedures of statistics. A biometrical approach”, 1997

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	0,4	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	0,3	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,3	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		35	godz.	1,2	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	...	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		24	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:*****Ekonomika w biotechnologii***

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z zakresu ekonomii

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Instytut Ekonomiczno-Społeczny
Koordinator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
EwB_W1	zagadnienia z zakresu podstaw ekonomiki w biotechnologii, w tym jej umiejscowienia w naukach ekonomicznych	BIOT2_W08	RR
EwB_W2	pojęcia i istotę rachunku ekonomicznego	BIOT2_W08	RR
EwB_W3	zagadnienia z zakresu kalkulacji kosztów i wyników ekonomicznych produkcji konwencjonalnej i GMO	BIOT2_W02	RR
EwB_W4	teorię czynników produkcji w rolnictwie oraz funkcje rolnictwa	BIOT2_W08	RR
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
...			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
...			

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Rozwój nauk ekonomiczno-rolniczych z umiejscowieniem ekonomiki nowych technologii (biotechnologii) Funkcje ekonomiczno-społeczne rolnictwa – znaczenie rolnictwa jako działu gospodarki narodowej ze szczególnym uwzględnieniem produkcji biotechnologicznej Podstawy rachunku ekonomicznego – kategorie kosztów i dochodów Kalkulacje w rolnictwie – rodzaje kalkulacji, kalkulacje porównawcze produkcji tradycyjnej z wykorzystaniem biotechnologii Kalkulacja ekonomiczna produkcji pasz z roślin genetycznie modyfikowanych Rynek rolny – prawa rynkowe	
Realizowane efekty uczenia się	EwB_W1-W4	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (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>

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

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

**Literatura:**

Podstawowa	<p><i>Poczta, W., &amp; Mrówczyńska-Kamińska, A. (2004). Agrobiznes w Polsce jako subsystem gospodarki narodowej. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu.</i></p> <p><i>Czekaj, T., Kagan, A., Kulawik, J., Smolik, J., &amp; Ziółkowska, J. (2009). Analiza efektywności ekonomicznej i finansowej przedsiębiorstw rolnych powstałych na bazie majątku WRSP. IERiGŻ. Warszawa</i></p> <p><i>Maciejczak, M. (2010). Modyfikacje genetyczne w rolnictwie w świetle nowej ekonomii instytucjonalnej. Roczn. Nauk. SERiA, 12(1), 110-115.</i></p>
Uzupełniająca	<i>Lichtarski J.; Podstawy nauki o przedsiębiorstwie, Wyd. AE, Wrocław 2007</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	2	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	13	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:****Prawo patentowe**

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	SM
Semestr studiów	1
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>			
PPat_W1	podstawowe pojęcia ochrony własności przemysłowej	BIOT 2_W07	RR
PPat_W2	podstawowe zasady ochrony patentowej na świecie, potrafi zidentyfikować oraz zna rolę podstawowych organizacji międzynarodowych tworzących system ochrony własności intelektualnej na świecie	BIOT 2_W02	RR
PPat_W3	przesłanki udzielenia ochrony na poszczególne przedmioty praw własności przemysłowej oraz podstawowe zasady postępowania zgłoszeniowego przed UP RP, EPO i WIPO	BIOT 2_W07	RR
PPat_W4	podstawowe rodzaje publikacji patentowych, budowę opisu patentowego, rozpoznaje zakres i znacznie poszczególnych jego części	BIOT 2_W07	RR
PPat_W5	podstawowe standardy stosowane przez WIPO dotyczące publikacji patentowych	BIOT 2_W07	RR
PPat_W6	podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności przemysłowej w języku angielskim	BIOT 2_W07	RR
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PPat_U1	korzystać z zasobów informacji patentowej udostępnianych przez UP RP, EPO i WIPO	BIOT 2_U03	RR
PPat_U2	posługiwać się podstawową wiedzą z zakresu ochrony własności przemysłowej dla celów informacji naukowej	BIOT 2_U03	RR
PPat_U3	wskazać ograniczenia ochrony patentowej, w tym w zakresie wynalazków biotechnologicznych	BIOT 2_U08	RR
PPat_U4	przetłumaczyć podstawową informację bibliograficzną dotyczącą publikacji patentowej z języka angielskiego, francuskiego lub niemieckiego na język polski	BIOT 2_U09	RR
PPat_U5	zabrać głos w dyskusji dotyczącej ochrony wynalazków, w tym wynalazków biotechnologicznych	BIOT 2_U08	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PPat_K1	podjęcia refleksji dotyczącej dylematów etycznych związanych z ochroną wynalazków, w tym wynalazków biotechnologicznych	BIOT 2_K03	RR

PPat_K2	podjęcia refleksji nad konsekwencjami modyfikowania tożsamości genetycznej zwierząt, które mogą powodować u nich cierpienia nie przynosząc żadnych istotnych korzyści medycznych dla człowieka lub zwierzęcia	BIOT 2_K07	RR
PPat_K3	samodzielnego poszukiwania wiedzy w bazach patentowych	BIOT 2_K01	RR

### Treści nauczania:

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Przedmiot prawa patentowego – pojęcie własności przemysłowej, podstawowe definicje, zasada terytorialności praw własności intelektualnej		
	Geneza i ewolucja ochrony patentowej, teorie uzasadniające ochronę patentową, światowy system ochrony patentowej		
	Przedmiot prawa patentowego – pojęcie wynalazku, pojęcie wzoru użytkowego, wynalazki niepodlegające patentowaniu, przesłanki zdolności patentowej, rodzaje wynalazków, szczególne zasady ochrony patentowej wynalazków biotechnologicznych		
	Postępowanie o udzielenie patentu na wynalazek, status prawny twórcy i innych podmiotów uprawnionych, umowy dotyczące praw wyłącznych		
	Korzystanie z literatury patentowej – struktura publikacji patentowej, rodzaje publikacji patentowej, klasyfikacje patentowe, bazy patentowe, poszukiwania patentowe		
Realizowane efekty uczenia się	PPat_W1, PPat_W2, PPat_W3, PPat_W4, PPat_W5, PPat_W6, PPat_U1, PPat_U2, PPat_U3, PPat_U4, PPat_U5, PPat_K1, PPat_K2, PPat_K3		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test pisemny (60 % udziału w ocenie końcowej) oraz praca pisemna (40%) polegająca na odszukaniu w wybranej bazie patentowej publikacji patentowej o numerze indywidualnie przypisanym każdemu studentowi, pobraniu z bazy wyszukanego dokumentu (w całości) oraz tłumaczeniu na język polski strony tytułowej wyszukanego publikacji, w tym wskazaniu (po polsku), czego dotyczą wskazane na tej stronie numery międzynarodowej klasyfikacji patentowej (Int Cl.		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</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	Prawo patentowe, pod red. Elżbiety Traple, Wolters Kluwer, Warszawa 2017		
	Poradnik wynalazcy, Urząd Patentowy RP, Warszawa 2017		
Uzupełniająca	USTAWA z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (tekst jednolity: Dz.U. z 2001 r. Nr 49 poz. 508 z późniejszymi zmianami)		
	KONWENCJA PARYSKA o ochronie własności przemysłowej z dnia 20 marca 1883 r., zmieniona w Brukseli dnia 14 grudnia 1900 r., w Waszyngtonie dnia 2 czerwca 1911 r., w Hadze dnia 6 listopada 1925 r., w Londynie dnia 2 czerwca 1934 r., w Lizbonie dnia 31 października 1958 r. Sztokholm.1967.07.14. (Dz. U. z dnia 24 marca 1975 r.)		
	UKŁAD o współpracy patentowej sporządzony w Waszyngtonie dnia 19 czerwca 1970 r., poprawiony dnia 2 października 1979 r. i zmieniony dnia 3 lutego 1984 r. (Dz. U. z 1991 r. Nr 70, poz. 303 + załącznik)		

KONWENCJA o udzielaniu patentów europejskich (Konwencja o patencie europejskim), sporządzona w Monachium dnia 5 października 1973 r., zmieniona aktem zmieniającym artykuł 63 Konwencji z dnia 17 grudnia 1991 r. oraz decyzjami Rady Administracyjnej Europejskiej Organizacji Patentowej z dnia 21 grudnia 1978 r., 13 grudnia 1994 r., 20 października 1995 r., 5 grudnia 1996 r. oraz 10 grudnia 1998 r., wraz z Protokołami stanowiącymi jej integralną częścią (Dz. U. z 2004 r. Nr 79, poz. 737) oraz Akt z dnia 29 listopada 2000 r. rewidujący Konwencję o udzielaniu patentów europejskich, sporządzoną w Monachium dnia 5 października 1973 r. (Dz. U. z 2007 r. Nr 236, poz. 1736)

#### 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	0,0	ECTS**

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		17	godz.	0,6	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	0	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	ECTS**
praca własna		13	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:****Ocena ryzyka wykorzystania analiz molekularnych**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z metod biologii molekularnej

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
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 kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
ORA_W1	potrzebę opracowania zasad wyboru odpowiednich metod do zastosowania w warunkach in vivo i in vitro różnych badań	BIOT2_W01	RR,RZ
ORA_W2	sposoby oceny bezpieczeństwa i ryzyka każdej analizy z punktu widzenia zagrożenia biologicznego dla badacza, ale i także dla odpowiedniej diagnostyki stanu fizjologicznego jak i patologicznego	BIOT2_W03	RR,RZ
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
ORA_U1	wykonać podstawowe oznaczenia z zakresu biologii molekularnej	BIOT2_U01	RR,RZ
ORA_U2	ocenić sposoby walidacji wybranych metod biologii molekularnej	BIOT2_U08	RR,RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
ORA_K1	pracy i współpracy w zespole	BIOT2_K01	RR,RZ
ORA_K2	bezpiecznego zaplanowania prostych doświadczeń	BIOT2_K02	RR,RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Ocena ryzyka biologicznego i interpretacyjnego analiz molekularnych Podstawy interpretacji fizjologicznej i patologicznej wyników Wybór metod do oceny markerów chorób nowotworowych Ocena metod analitycznych stosowanych w chorobach autoimmunologicznych Ocena metod używanych do diagnozowania chorób o podłożu mutacji genowych Zasady weryfikacji wyników analiz molekularnych Porównanie metod alternatywnych	
Realizowane efekty uczenia się	ORA_W1-W2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie pisemne (70% udziału w ocenie końcowej)	
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Porównanie wyników i ich powtarzalności uzyskanych dla różnych modeli badawczych. Wybór odpowiedniego materiału do analizy Wybór wiarygodnej i bezpiecznej metody RT-PCR do analizy markerów nowotworowych Analiza polimorfizmu w chorobach autoimmunologicznych	

Ocena ryzyka wykorzystania wyników nieodpowiedniej analizy molekularnej

Realizowane efekty uczenia się	ORA_U1-U2, ORA_K1-K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie pisemne (30% udziału w ocenie końcowej)

**Seminarium** **0 godz.**

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

**Literatura:**

Podstawowa	Stryjer L. "Biochemia", PWN (2009)
Uzupełniająca	Podręczniki z zakresu biologii molekularnej

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	45	godz.	1.5	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	9	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	0	godz.	...	ECTS**
praca własna	15	godz.	0.5	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 proteomu**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczone przedmioty z zakresu biologii komórki, biochemii, biofizyki, chemii ogólnej i organicznej, wskazane odbycie kursu z wprowadzenia do proteomiki (np. Podstawy proteomiki)

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
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>			
AnPbt_W01	zakres merytoryczny i metodyczny proteomiki w odniesieniu do mapowania białek oraz analizy funkcjonalnej proteomu	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W15	RR, PB
AnPbt_W02	podstawowe podejścia badawcze w analizie proteomu: „bottom-up” oraz „top down”	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W15	RR, PB
AnPbt_W03	główne metody i techniki badawcze (tools of proteomics) wykorzystywane w analizie proteomu	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W05 BIOT2_W15	RR, PB
AnPbt_W04	podstawy teoretyczne, stosowalność i potencjał analityczny elektroforezy dwukierunkowej (2DE) w mapowaniu proteomu, problemy i ograniczenia badawcze, sposoby analizy danych, metody porównawczej analizy żeli (matching) oraz podstawowe stosowane narzędzia bioinformatyczne	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W15	RR, PB
AnPbt_W05	podstawowe zabiegi optymalizacyjne i działania standaryzacyjne rozdzielów elektroforetycznych 2DE oraz kierunki rozwoju i doskonalenia metody 2DE	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W15	RR, PB
AnPbt_W06	praktyczne aspekty związane ze specyficznymi wymaganiami zmian warunków eksperymentalnych przy przejściu z kierunku I (IEF) do II (SDS-PAGE)	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W15	RR, PB
AnPbt_W07	wybrane przykłady i zastosowanie zaawansowanych technik 2DE w analizie proteomu: DIGE (Difference In-Gel Electrophoresis), BN (Blue-Native)/SDS-PAGE, pasków IPG typu narrow-range pH, żeli typu ultrazoom, nowoczesnych technik barwienia w SDS-PAGE.	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W05 BIOT2_W15	RR, PB
AnPbt_W08	sposoby identyfikacji białek w proteomice analitycznej: metody analizy bezpośredniej z zastosowaniem mikromacierzy białkowych, katalogizację proteomów i tworzenie map białkowych 2DE, analizy identyfikacyjne w oparciu o wyniki spektrometrii masowej (MS): metodę odcisku palca mapy peptydowej (PMF, Peptide Mass Fingerprinting) i sekwencjonowanie de novo.	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W05 BIOT2_W15	RR, PB



AnPbt_W09	alternatywne metody, schematy i nowoczesne strategie postępowania w proteomice porównawczej i funkcjonalnej: LC-MS, 2D-LC-MS, CE-MS, sposoby znakowania populacji białkowych w różnicowej analizie ekspresji białek (metaboliczne, chemiczne, enzymatyczne).	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W05 BIOT2_W15	RR, PB
AnPbt_W10	badania z zakresu proteomiki klinicznej, fosfoproteomiki i detekcji zmian posttranslacyjnych w białkach, subproteomiki, metaproteomiki, farmakoproteomiki, proteomiki w technologii żywności.	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W05 BIOT2_W15	RR, PB
AnPbt_W11	możliwości wykorzystania proteomiki, wspierając swoją wiedzę konkretnymi przykładami analizy proteomu: roślinnego, ludzkiego, drobnoustrojów, organelli komórkowych.	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W05 BIOT2_W15	RR, PB

#### UMIĘTNOŚCI - potrafi:

AnPbt_U01	stosować wybrane metody pozyskania z materiału biologicznego ekstraktów zawierających natywne białka proteomu	BIOT2_U01 BIOT2_U22	RR, PB
AnPbt_U02	przygotować i przeprowadzić rozdział elektroforetyczny techniką elektroforezy dwukierunkowej oraz wykonać porównawczą analizę uzyskanych map białkowych z różnych próbek biologicznych	BIOT2_U01 BIOT2_U04 BIOT2_U20	RR, PB
AnPbt_U03	przygotować i przeprowadzić rozdział elektroforetyczny techniką elektroforezy w warunkach natywnych oraz dokonać analizy zymograficznej	BIOT2_U01	RR, PB
AnPbt_U04	pracować z nowoczesną aparaturą i sprzętem laboratoryjnym wykorzystywanym w analizie funkcjonalnej białek komórkowych	BIOT2_U01 BIOT2_U04 BIOT2_U20	RR, PB
AnPbt_U05	wykorzystywać specjalistyczne oprogramowanie do kontroli aparatury badawczej oraz do analizy wyników	BIOT2_U01 BIOT2_U04	RR, PB
AnPbt_U06	zaplanować eksperyment naukowy oraz dobrać optymalną strategię badawczą w badaniach proteomu	BIOT2_U01 BIOT2_U03 BIOT2_U05	RR, PB
AnPbt_U07	dokonać krytycznej analizy i systematycznego opracowania wyników oraz eliminacji artefaktów w analizie proteomicznej	BIOT2_U01 BIOT2_U03 BIOT2_U04 BIOT2_U05 BIOT2_U08	RR, PB

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:

AnPbt_K01	podjęcia zorganizowanej pracy w zespole badawczym	BIOT2_K02	RR
AnPbt_K02	wykorzystania najnowszych osiągnięć badań naukowych w praktyce analizy proteomu	BIOT2_K01	RR
AnPbt_K03	właściwej oceny ryzyka oraz analizy efektów pracy laboratoryjnej	BIOT2_K05 BIOT2_K06 BIOT2_K08	RR
AnPbt_K04	promowania wartości cechujących dobrego pracownika laboratorium: dyscypliny, odpowiedzialności, rzetelności, systematyczności, odporności na niepowodzenia	BIOT2_K01 BIOT2_K03 BIOT2_K04 BIOT2_K05 BIOT2_K07	RR
AnPbt_K05	wykonywania pracy, podporządkowując działania i wysiłki na rzecz realizacji określonego schematu badawczego z jednoczesną potrzebą wykazania inwencji i kreatywności w celu rozwiązywania konkretnych zadań praktycznych	BIOT2_K02 BIOT2_K03 BIOT2_K09	RR

#### Treści nauczania:

##### Wykłady

15 godz.

Wprowadzenie do tematyki przedmiotu: definicja proteomiki i zakres merytoryczny, omówienie podejść badawczych i podstawowych schematów w analizie proteomu - „bottom-up” z zastosowaniem analizy MudPIT – Multidimensional Protein Identification Technology oraz „top-down”.

Tematyka zajęć	Charakterystyka podstawowych metod i technik badawczych w proteomice: elektroforeza, spektrometria masowa MS, podstawy frakcjonowania oraz zarys problematyki badań strukturalnych i funkcjonalnych białek.	
	Elektroforeza dwukierunkowa (2DE) w mapowaniu proteomu: techniki otrzymywania homogenatu białkowego przygotowania prób, wstępne frakcjonowanie, rehydratacja i ekwilibracja pasków IPG, praktyczne aspekty związane ze specyficznymi wymaganiami zmian warunków eksperymentalnych przy przejściu z kierunku I (IEF) do II (SDS-PAGE). Problemy badawcze (powtarzalność i artefakty), potencjał analityczny, ograniczenia (troubleshooting), kierunki rozwoju i doskonalenia.	
	2DE: przykłady metod optymalizacyjnych, standaryzacja procedur - użycie zestawów analitycznych (kits), sposoby analizy danych, metody porównawczej analizy żeli (matching), podstawowe stosowane narzędzia bioinformatyczne, przykłady i zastosowanie zaawansowanych technik 2DE analizy proteomów: DIGE (Difference In-Gel Electrophoresis), BN (Blue-Native)/SDS-PAGE, nowe koncepcje poprawy rozdzielczości i czułości - paski typu narrow-range pH, żele typu ultrazoom, optymalizacja barwienia w SDS-PAGE.	
	Identyfikacja białek w proteomice analitycznej: (1) metody analizy bezpośredniej z zastosowaniem mikromacierzy białkowych (protein chips, microarrays, mikromacierze odwróconej fazy, SELDI - Surface-Enhanced Laser Desorption Ionization), (2) analiza elektroforegramów 2-DE - katalogizacja proteomów i tworzenie map białkowych 2DE, (3) analiza odcisku palca mapy peptydowej, PMF (Peptide Mass Fingerprinting,) w badaniach MS, (4) sekwencjonowanie de novo na podstawie wyników MS.	
	Alternatywne schematy postępowania w proteomice porównawczej i funkcjonalnej, wraz z najnowocześniejszymi strategiami i metodami badawczymi: LC-MS, 2D-LC-MS, CE-MS, sposoby znakowania populacji białkowych w różnicowej analizie ekspresji białek: (a) metaboliczne (in vivo- SILAC, Stable Isotope Labeling with Aminoacids in Cell Culture), (b) chemiczne (ICAT, Isotope-Coded Affinity Tag, iTRAQ, isobaric Tag for Relative and Absolute Quantification), (c) znakowanie enzymatyczne (in vivo- <sup>18</sup> O).	
Przykłady zastosowań analizy proteomu: fosfoproteomika i detekcja zmian posttranslacyjnych w białkach, subproteomika i analizy proteomów organelli; metaproteomika – analiza proteomów konsorcjów drobnoustrojów, proteomika w technologii żywności, proteomika kliniczna (LCM, laser tissue microdissection, techniki whole body array), farmakoproteomika, proteomika roślin.		
Realizowane efekty uczenia się	<i>AnPbt_W01-W11; AnPbt_K02-K03</i>	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Egzamin pisemny ograniczony czasowo, obejmujący test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru oraz rozwiązanie zadania problemowego - analiza zadanego przypadku (70% udziału w ocenie końcowej)</i>	
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>30 godz.</b>
Tematyka zajęć	Elementy funkcjonalnej analizy proteomu: regulacja enzymatycznego szlaku metylotroficznego drożdży – zjawisko indukcji genów i represji katabolicznej (glukozowej), pośrednie obserwacje aktywności dehydrogenaz: formaldehydowej i mrówczanowej oraz oksydazy alkoholowej w kontekście wzrostu w obecności metanolu i aktywności biodegradacji formaldehydu. Analizy funkcjonalne białek enzymatycznych: oznaczenia zymograficzne aktywności kluczowych enzymów szlaku metylotroficznego drożdży: dehydrogenazy formaldehydowej i oksydazy alkoholowej. Porównawcza proteomika ekspresji białek: mapowanie proteomu drożdży metylotroficznych metodą elektroforezy 2-DE. Porównanie profili białkowych drożdży hodowanych w warunkach represji oraz indukcji enzymów szlaku C <sub>1</sub>	
Realizowane efekty uczenia się	<i>AnPbt_U01-U07; AnPbt_K01-K05</i>	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych (grupowe) (30%)</i>	
<b>Literatura:</b>		
Podstawowa	<i>Kraj, A., Silberring J., red. Proteomika. Praca zbiorowa, Wyd. Wydział Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2004</i> <i>Kraj, A., Drabik A., Silberring J. (red. nauk.) Proteomika i metabolomika. Praca zbiorowa, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010</i>	

	<i>Bodzon-Kulakowska A., Biernczyńska-Krzysik A., Dyląg T., Drabik A., Suder P., Noga M., Jarzebińska J., Silberring J. Methods for samples preparation in proteomic research (2007) Journal of Chromatography B 849: 1-31.</i>
Uzupełniająca	<p><i>Canas B., Pineiro C., Calvo E., Lopez-Ferrer D., Gallardo J.M. (2007) Trends in sample preparation for classical and second generation proteomics. Journal of Chromatography A 1153: 235-258.</i></p> <p><i>Rose J.K.C., Bashir S., Giovannoni J.J., Jahn M.M., Saravanan R.S. (2004) Tackling the plant proteome: practical approaches, hurdles and experimental tools. The Plant Journal 39: 715-733.</i></p> <p><i>Westermeier R. Naven T. Proteomics in Practice: A Laboratory Manual of Proteome Analysis. John Wiley &amp; Sons, 2002.</i></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	1,0	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	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:****Metody badania ekspresji genów**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy- obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zgodne z wymaganiami stawianymi kandydatom na studia drugiego stopnia

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	1
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>			
MBEG_W1	techniki badania ekspresji genów na różnych poziomach, ich możliwości i ograniczenia	BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W15	RR, PB
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MBEG_U1	posługiwać się techniką hybrydyzacji Northern	BIOT 2_U01 BIOT 2_U16	RR, PB
MBEG_U2	posługiwać się techniką ilościowego PCR oraz stosować odpowiednie dla tej metody narzędzia bioinformatyczne w planowaniu eksperymentów i analizie wyników	BIOT 2_U01 BIOT 2_U04	RR, PB
MBEG_U3	posługiwać się techniką DD-PCR	BIOT 2_U01 BIOT 2_U16	RR, PB
MBEG_U4	posługiwanie się techniką hybrydyzacji Western	BIOT 2_U01 BIOT 2_U16	RR, PB
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
MBEG_K1	nadążania za postępem wiedzy z zakresu metod badania ekspresji genów	BIOT 2_K01	RR
MBEG_K2	krytycznej analizy przydatności i ograniczeń różnych metod badania ekspresji genów	BIOT 2_K08	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Znaczenie badań ekspresji genów, poziomy ekspresji oraz informatywność uzyskanych na nich wyników Techniki badania zmian w poziomie transkryptu: prawidłowe układy eksperymentalne, izolacja RNA Techniki badania zmian w poziomie transkryptu: northern blotting Techniki badania zmian w poziomie transkryptu: RT-PCR w czasie rzeczywistym Techniki badania zmian w poziomie transkryptu: metody badania ekspresji różnicowej (DD-PCR, SSH), SAGE Techniki sekwencjonowania w analizie transkryptomu Mikromacierze w analizie ekspresji genów Techniki analizy mikro RNA Techniki badania zmian w poziomie produktu translacji: western blotting, analiza proteomu Analiza modyfikacji potranslacyjnych, aktywności funkcjonalnej białek oraz analiza metabolomu	
Realizowane efekty uczenia się	MBEG_W1	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)</i>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>45 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Technika RT-PCR w czasie rzeczywistym: Izolacja mRNA z tkanek - specyfika pracy z RNA, stabilizacja profilu ekspresji genów po pobraniu prób</p> <p>Technika RT-PCR w czasie rzeczywistym: Projektowanie starterów i sond do reakcji Real-Time PCR - źródła informacji sekwencyjnej, bazy danych sekwencji nukleotydowych, walidacja sekwencji, wykorzystanie oprogramowania do projektowania starterów i sond</p> <p>Technika RT-PCR w czasie rzeczywistym: Odwrotna transkrypcja, oczyszczanie cDNA, reakcja PCR w czasie rzeczywistym - oznaczenie względne ekspresji (Relative Quantification) z wykorzystaniem fluoroforu SybrGreen</p> <p>Analiza i interpretacja wyników – analiza krzywych topnienia, analiza stabilności potencjalnych genów referencyjnych</p> <p>Analiza i interpretacja wyników: normalizacja ekspresji względem kontroli endogennej, porównanie różnych technik obliczania poziomu ekspresji; interpretacja biologiczna obserwowanych zjawisk</p> <p>Hybrydyzacja Western</p> <p>DD-PCR</p> <p>Hybrydyzacja Northern</p>
Realizowane efekty uczenia się	<i>MBEG_U1-U4, MBEG_K1-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	4,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,0	ECTS**

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	65	godz.	2,6	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	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	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:****Diagnostyka molekularna i cytogenetyczna w biotechnologii zwierząt**

Wymiar ECTS	5
Status	obowiązkowy - kierunkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z przedmiotów: Inżynieria genetyczna, Biologia molekularna

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

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

**Prowadzący przedmiot: Kaczor Urszula**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

DMiCwBZ_W 1	metodologię pracy doświadczalnej pozwalającą na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów in vivo z zakresu biotechnologii zwierząt	BIOT2_W01	RZ, PB
DMiCwBZ_W 2	zaawansowane metody, techniki, materiały oraz analizy instrumentalne wykorzystywane w biotechnologii zwierząt	BIOT2_W03	RZ, PB
DMiCwBZ_W 3	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu genomiki, proteomiki i regulacji ekspresji genów, wykorzystania technik biotechnologicznych w selekcji i doskonaleniu zwierząt	BIOT2_W15	RZ, PB

**UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:**

DMiCwBZ_U 1	samodzielnie przeprowadzać eksperymenty, interpretować ich wyniki, wyizolować kwasy nukleinowe ze zwierzęcego materiału biologicznego, ocenić jego jakość i przydatność do analiz molekularnych.	BIOT2_U21	RZ
DMiCwBZ_U 2	dobierać techniki diagnostyki genetycznej w poszukiwaniu zmienności u zwierząt, ustalać parametry stosowanych reakcji.	BIOT2_U22	RZ
DMiCwBZ_U 3	stosować techniki cytogenetyczne. Zakłada hodowle in vitro limfocytów i utrwała chromosomy mitotyczne i sporządza preparaty mikroskopowe. Weryfikuje uzyskane wyniki.	BIOT2_U22 BIOT2_U27	RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

DMiCwBZ_K 1	współpracy w ramach małego zespołu	BIOT2_K02	RZ
----------------	------------------------------------	-----------	----

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Genom źródłem informacji dla celów diagnostycznych. Przyczyny i rodzaje mutacji. Detekcja mutacji na poziomie DNA, rodzaje mutacji i skutki mutacji genowych Markery molekularne wykorzystywane w ocenie użyteczności mięsnej, mlecznej i rozplodowej zwierząt gospodarskich Mutacje wywołujące choroby genetyczne u bydła, owiec, świń koni i ptaków Zastosowanie diagnostyki molekularnej w weterynarii		

Zastosowanie analizy loci mikrosatelitarnych i minisatelitarnych oraz metody RAPD w określaniu pokrewieństwa zwierząt (kontroli pochodzenia, badaniach filogenetycznych)  
 Zastosowanie metod molekularnych w badaniach cytogenetycznych. Fizyczne i genetyczne mapy chromosomów  
 Sposoby otrzymywania sond molekularnych i ich wykorzystanie w praktyce hodowlanej  
 Technika primer In situ synthesis (PRINS), in situ nick translacja (ISNT)

Realizowane efekty uczenia się	DMiCwBZ_W1-W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin w formie pisemnej; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania (50% udziału w ocenie końcowej).

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

Tematyka zajęć	<p>Metody pobierania, przechowywania materiału biologicznego, izolacja DNA, zasady oceny, przechowywania i przesyłania wyizolowanego DNA</p> <p>Identyfikacja zmienności metodą PCR-RFLP, zastosowanie jej w identyfikacji genów o dużym efekcie. Optymalizacja reakcji PCR z wykorzystaniem gradientu temperatury anilingu, ocena specyficzności produktu, czynniki warunkujące efektywność reakcji PCR Zastosowanie metody PCR-RFLP w identyfikacji genów o dużym efekcie</p> <p>Izolacja DNA genomowego z produktów zwierzęcych przetworzonych. Metody oczyszczania DNA, przygotowanie produktu PCR do sekwencjonowania</p> <p>Real-time PCR, genotypowanie zwierząt metodą różnicowania alleli AD</p> <p>Wykonanie reakcji multipleks PCR dla loci mikrosatelitarnych. Przeprowadzenie elektroforezy produktów PCR w przygotowanym żelu poliakrylamidowym w warunkach denaturujących. Barwienie rozwiniętego żelu metodą srebrzenia. Odczyt i interpretacja wyników.</p> <p>Polimorfizm konformacyjny ssDNA –SSCP, MSSCP – możliwości zastosowania w badaniu SNP w populacjach zwierzęcych. Optymalizacja metody, wizualizacja wyników metodą srebrzenia.</p> <p>Zakładanie hodowli in vitro limfocytów krwi obwodowej. rozwiązywanie hodowli, utrwalanie chromosomów mitotycznych, sporządzanie preparatów mikroskopowych. technika prostego barwienia giemzą i analiza liczby i struktury chromosomów metafazowych</p> <p>Technika primer in situ synthesis (PRINS), in situ nick translacja (ISNT) Znakowanie sond molekularnych technikami DOP PCR oraz NIK translacją. Oczyszczanie sond oraz przygotowanie do hybrydyzacji</p> <p>Technika fluorescencyjnej hybrydyzacji in situ – FISH, analiza preparatów w mikroskopie fluorescencyjnym</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	DMiCwBZ_U1-U3, DMiCwBZ_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie: - kolokwium z zakresu ćwiczeń (ocena pozytywna dla min. 60% punktów) - udział w ocenie końcowej modułu 50%

**Literatura:**

Podstawowa	<p><i>Awise J.C. Markery molekularne, historia naturalna i ewolucja, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego;. 2008</i></p> <p><i>Biotechnologia Zwierząt pod red. Zwierzchowskiego PWN; 1997</i></p> <p><i>Genetyka zwierząt. K. Charon i M. Świtoński, PWN, 2004</i></p>
Uzupełniająca	<i>Genomy. Brown, PWN, 2009</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	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	1,0	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	64	godz.	2,6	ECTS*
--	----	-------	-----	-------

w tym:	wyklady	15	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	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		0	godz.	0	ECTS*
praca własna		61	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:****Wyjazd Studyjny**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	nie dotyczy

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Koordinator przedmiotu	Różne jednostki współprowadzących kierunek wydziałów Nauczyciele prowadzący zajęcia dla kierunku Biotechnologia

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

WSB_W1	w zaawansowanym stopniu uwarunkowania ekonomiczne, prawne, społeczne i etyczne oraz związane z zarządzaniem jakością w zakresie biotechnologii stosowanej i analityki biotechnologicznej	BIOT 2_W02	RR
WSB_W2	zaawansowane metody, techniki, technologie, materiały oraz analizy instrumentalne wykorzystywane w biotechnologii mikroorganizmów, roślin i zwierząt	BIOT 2_W03	RR, RT, RZ
WSB_W3	specjalistyczne zagadnienia z zakresu molekularnych i mikrobiologicznych podstaw procesów biotechnologicznych w przemyśle rolno-spożywczym oraz biotechnologii środowiskowej	BIOT 2_W04	RR, RT
WSB_W4	zaawansowane techniki hodowli in vitro komórek i tkanek zwierzęcych i roślinnych oraz techniki hodowli drobnoustrojów	BIOT 2_W06	RR, RZ
WSB_W5	rolę i znaczenie środowiska przyrodniczego dla produkcji roślinnej i zwierzęcej, zrównoważonego wykorzystania różnorodności biologicznej i ochrony zasobów naturalnych	BIOT 2_W12	RR, RZ

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

WSB_U1	precyzyjnie porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej, w zakresie szeroko rozumianej tematyki biotechnologicznej	BIOT 2_U02	RR, RT, RZ
WSB_U2	samodzielnie i wszechstronnie analizować problemy współczesnej agrobiotechnologii, biotechnologii przemysłowej i środowiskowej oraz stosować w tych dziedzinach specjalistyczne techniki i je optymalizować	BIOT 2_U07	RR, RT, RZ
WSB_U3	wyszukiwać, zrozumieć, analizować i twórczo wykorzystywać informacje z różnych źródeł dotyczących diagnostyki molekularnej w hodowli roślin, zwierząt i biotechnologii środowiska	BIOT 2_U10	RR, RZ
WSB_U4	dobierać i modyfikować techniki i technologie w celu rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu biotechnologii mikroorganizmów, roślin, zwierząt, żywności i środowiska	BIOT 2_U12	RR, RT, RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

WSB_K1	podjęcia refleksji na temat znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	BIOT 2_K03	RR, RT, RZ
--------	--	------------	------------

WSB_K2	podjęcia refleksji na temat skutków wykonywania działalności z wykorzystaniem materiału biologicznego i narzędzi biotechnologicznych oraz wynikającego z niej ryzyka i działań zmierzających do jego ograniczenia	BIOT_2_K05	RR, RT, RZ
--------	---	------------	------------

#### Treści nauczania:

**Ćwiczenia terenowe** **30 godz.**

Tematyka zajęć	Ogólna charakterystyka jednostki/jednostek naukowej do których wyznaczony został wyjazd studyjny i prezentacja laboratoriów, procesów technologicznych występujących w jednostce/ jednostkach Wykład dotyczący realizowanych w jednostce/jednostkach badań naukowych Dyskusja studentów nad prowadzonymi badaniami, zagadnieniami przedstawionymi w jednostce/ jednostkach
Realizowane efekty uczenia się	WSB_W1-5, WSB_U1-4, WSB_K1-2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdanie pisemne z wyjazdu studyjnego

#### Literatura:

Podstawowa	Nie dotyczy
Uzupełniająca	Nie dotyczy

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	1,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	0,5	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,5	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	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	...	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	30	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:****Seminarium**

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

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	WBiO/WR-E/WTŻ/WHiBZ
Koordinator przedmiotu	Różne jednostki współprowadzących kierunek wydziałów samodzielni nauczyciele prowadzący zajęcia dla kierunku Biotechnologia

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

SEM_U1	precyzyjnie porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej	BIOT2_U02	RR, RT, RZ
SEM_U2	korzystać z internetowych baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	BIOT2_U03	RR, RT, RZ
SEM_U3	przygotować wystąpienia ustne dotyczące szczegółowych zagadnień biotechnologii w rolnictwie, przetwórstwie żywności, leśnictwie i weterynarii oraz naukach o środowisku z wykorzystaniem właściwych pojęć teoretycznych w oparciu o informacje pochodzące z różnych źródeł	BIOT2_U06	RR, RT, RZ
SEM_U4	samodzielnie i wszechstronnie analizować problemy współczesnej agrobiotechnologii, biotechnologii przemysłowej i środowiskowej oraz stosować w tych dziedzinach specjalistyczne techniki i je optymalizować	BIOT2_U07	RR, RT, RZ
SEM_U5	posługiwać się językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii	BIOT 2_U09	RR, RT, RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

SEM_K1	ukierunkowanego dokształcania się oraz do organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć biotechnologii innym osobom	BIOT2_K01	RR, RT, RZ
SEM_K2	określenia celów i priorytetów oraz sposobów realizacji konkretnych zadań	BIOT2_K02	RR, RT, RZ
SEM_K3	podjęcia refleksji na temat znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	BIOT2_K03	RR, RT, RZ

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

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

<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>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Prezentacje promotorów tematów prac magisterskich i wybór tematu przez studentów Prezentacje studentów dotyczące tematów prac magisterskich – literatura, stan wiedzy. Dyskusja nad formą i stylem prezentacji poszczególnych osób. Uwagi studentów i prowadzącego dotyczące merytorycznych aspektów wystąpienia.		
Realizowane efekty uczenia się	SEM_U01-05, SEM_K01-03		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>przygotowanie wg ustalonych wytycznych prezentacji ustnych i ich wygłoszenie (70 % udziału w ocenie końcowej), przygotowanie konspektu pracy magisterskiej (10%), przygotowanie spisu wybranych pozycji literatury wg obowiązujących wymogów redakcyjnych (10%), aktywność w dyskusji nad prezentowanymi wystąpieniami kolegów (10%)</i>		

#### Literatura:

Podstawowa	<i>Jonkisz A., Nieboj L.: Metodologiczne podstawy badań naukowych w medycynie z elementami ogólnej metodologii nauk. Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice 2010 Weiner J: Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. PWN 2009 Renfrew C, Bahn P.: Teorie. Metody. Praktyka, Warszawa 2002</i>
Uzupełniająca	

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	0,4	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	0,3	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	0,3	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	16	godz.	0,5	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	...	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	14	godz.	0,5	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:****Praktyka dyplomowa, Analityka biotechnologiczna - analityka w biotechnologii roślin**

Wymiar ECTS	6
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
Koordinator przedmiotu	Katedry prowadzące prace magisterskie Opiekunowie prac magisterskich

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PrDyp_U1	przeprowadzić doświadczenie naukowe z zakresu nauk rolniczych i pokrewnych	BIOT2_U01, BIOT2_U15, BIOT2_U22	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PrDyp_K1	ukierunkowanego i ciągłego doksztalcania się	BIOT 2_K01	RR
PrDyp_K2	pracy indywidualnej i zespołowej	BIOT 2_K02	RR
PrDyp_K3	przestrzegania wymagań dotyczących zachowania bezpieczeństwa w podjętych działaniach	BIOT 2_K04	RR
PrDyp_K4	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT 2_K08	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	....	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć		
Realizowane efekty uczenia się	....	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	....	
<b>Praktyka dyplomowa</b>	160	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Wykonanie eksperymentów badawczych w zakresie tematyki realizowanej pracy magisterskiej Zapoznanie studenta z warunkami prowadzenia prac badawczych	
Realizowane efekty uczenia się	PrDyp_U1, PrDyp_UK1, PrDyp_K2, PrDyp_K3, PrDyp_K4	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	wykonanie eksperymentów do pracy magisterskiej (100%)		
<b>Seminarium</b>	...	<b>godz.</b>	
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	....		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	....		

#### Literatura:

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna		
Uzupełniająca	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna		

#### 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	170	godz.	5,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	10	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	160	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	...	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 dyplomowa, Analityka biotechnologiczna - analityka w biotechnologii zwierząt**

Wymiar ECTS	6
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedry prowadzące prace magisterskie
Koordinator przedmiotu	Opiekunowie prac magisterskich

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PrDyp_U1	przeprowadzić doświadczenie naukowe z zakresu nauk rolniczych i pokrewnych	BIOT2_U01, BIOT2_U15, BIOT2_U22	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PrDyp_K1	ukierunkowanego i ciągłego doksztalcania się	BIOT 2_K01	RZ
PrDyp_K2	pracy indywidualnej i zespołowej	BIOT 2_K02	RZ
PrDyp_K3	przestrzegania wymagań dotyczących zachowania bezpieczeństwa w podjętych działaniach	BIOT 2_K04	RZ
PrDyp_K4	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT 2_K08	RZ

**Treści nauczania:**

Wykłady		....	godz.
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	....		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	....		
<b>Praktyka dyplomowa</b>		<b>160</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Wykonanie eksperymentów badawczych w zakresie tematyki realizowanej pracy magisterskiej Zapoznanie studenta z warunkami prowadzenia prac badawczych		
Realizowane efekty uczenia się	PrDyp_U1, PrDyp_UK1, PrDyp_K2, PrDyp_K3, PrDyp_K4		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	wykonanie eksperymentów do pracy magisterskiej (100%)		
<b>Seminarium</b>	...	<b>godz.</b>	
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	....		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	....		

#### Literatura:

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna		
Uzupełniająca	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna		

#### 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	6,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	170	godz.	5,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	10	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	160	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	...	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 dyplomowa, Analityka biotechnologiczna - analityka w biotechnologii żywności**

Wymiar ECTS	6
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedry prowadzące prace magisterskie
Koordinator przedmiotu	Opiekunowie prac magisterskich

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PrDyp_U1	przeprowadzić doświadczenie naukowe z zakresu nauk rolniczych i pokrewnych	BIOT2_U01, BIOT2_U15, BIOT2_U22	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PrDyp_K1	ukierunkowanego i ciągłego dokształcania się	BIOT 2_K01	RT
PrDyp_K2	pracy indywidualnej i zespołowej	BIOT 2_K02	RT
PrDyp_K3	przestrzegania wymagań dotyczących zachowania bezpieczeństwa w podjętych działaniach	BIOT 2_K04	RT
PrDyp_K4	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT 2_K08	RT

**Treści nauczania:**

Wykłady	....	godz.
Tematyka zajęć		
Realizowane efekty uczenia się	....	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	....	
<b>Praktyka dyplomowa</b>	<b>160</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Wykonanie eksperymentów badawczych w zakresie tematyki realizowanej pracy magisterskiej Zapoznanie studenta z warunkami prowadzenia prac badawczych	
Realizowane efekty uczenia się	PrDyp_U1, PrDyp_UK1, PrDyp_K2, PrDyp_K3, PrDyp_K4	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	wykonanie eksperymentów do pracy magisterskiej (100%)		
<b>Seminarium</b>	...	<b>godz.</b>	
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	....		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	....		

#### Literatura:

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna		
Uzupełniająca	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna		

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	6,0	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	170	godz.	5,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	10	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	160	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	...	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:****Ekotoksykologia**

Wymiar ECTS	2
Status	kierunkowy-obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie modułu zajęć: Mikrobiologia ogólna

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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:**

Ekotox_W1	podstawowe założenia z zakresu ekotoksykologii, w tym strukturę biosfery i zachodzące w niej procesy biologiczne	BIOT2_W03	RR
Ekotox_W2	mechanizmy antropopresji, a także kierunki i formy interakcji człowieka ze środowiskiem	BIOT2_W18	RR
Ekotox_W3	mechanizmy i skalę wpływu zanieczyszczeń na organizmy żywe	BIOT2_W18	RR
Ekotox_W4	możliwości wykorzystania drobnoustrojów w bioremediacji zanieczyszczeń	BIOT2_W03	RR

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

Ekotox_U1	ocenić wpływ substancji toksycznych różnego pochodzenia na ekosystem	BIOT2_U19	RR
Ekotox_U2	wykorzystać wybrane grupy drobnoustrojów w celu ochrony środowiska naturalnego	BIOT2_U07 BIOT2_U22	RR
Ekotox_U3	zinterpretować wyniki badań prowadzonych na żywych mikroorganizmach	BIOT2_U07	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

Ekotox_K1	samodzielnej oceny i interpretacji ryzyka związanego z obecnością toksyn w środowisku i do przeciwdziałania ich wpływowi	BIOT2_K03	RR
Ekotox_K2	rzetelnej pracy w laboratorium mikrobiologicznym, zarówno na etapie przygotowania eksperymentów, ich wykonywania i odczytu wyników	BIOT2_K03, BIOT2_K08	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
<p>Podstawowe pojęcia i definicje z ekotoksykologii. Ekotoksykologia na tle ekologii. Stan środowiska – struktura biosfery i zachodzące w niej procesy biologiczne z uwzględnieniem środowisk glebowych, wodnych i powietrza.</p> <p>Rolnictwo i przemysł – skutki ekotoksykologiczne, zagrożenia globalne i lokalne. Czynniki stresowe. Skażenie biosfery. Kierunki i formy ingerencji człowieka w środowisko przyrodniczo-geograficzne. Antropopresja.</p> <p>Trucizny i ich podział, pochodzenie, toksyczność. Biologiczne aspekty oddziaływania trucizn. Dawki i stężenia substancji toksycznych, rodzaje zatruc. Odwracalność zatruc.</p>	

Tematyka zajęć	Przemiany trucizn w organizmie, ich wchłanianie, transport. Biokumulacja, biomagnifikacja, biotransformacja trucizn. Detoksykacja i biodegradacja trucizn w organizmie. Łańcuch troficzny trucizn (pokarmowy).
	Odległe skutki działania trucizn. Kancerogeneza, mutagenność i teratogenność. Egzoestrogeny i egzoandrogeny.
	Substancje toksyczne skażające środowisko przyrodnicze (gleby, wody, powietrze atmosferyczne). Metody badań toksyczności. Kryteria oceny toksyczności wobec ekosystemu.
	Trucizny środowiskowe (dioksyny, pestycydy, mykotoksyny, nitrozoaminy) skażające rośliny, zwierzęta i żywność.
	Ekotoksykologia gleby. Przyczyny degradacji gleb i czynniki degradujące gleby. Ochrona i odnowa gleb. Odporność gleb na degradację.
	Ekotoksykologia wód. Kontrola toksyczności wód.
	Ekotoksykologia powietrza atmosferycznego. Źródła zanieczyszczeń powietrza. Ekotoksykologiczne aspekty odpadów z przemysłu rolno-spożywczego.
	Promieniotwórczość. Wpływ promieniowania na zdrowie ludzi i zwierząt. Wiarygodność doświadczeń laboratoryjnych na zwierzętach w odniesieniu do człowieka. Normy Polskie i Unii Europejskiej.
	Promieniotwórczość. Wpływ promieniowania na zdrowie ludzi i zwierząt. Wiarygodność doświadczeń laboratoryjnych na zwierzętach w odniesieniu do człowieka. Normy Polskie i Unii Europejskiej.
	Zagrożenia ekotoksykologiczne dla bioróżnorodności organizmów oraz dla żywności podczas jej produkcji, przetwarzania i przechowywania.

Realizowane efekty uczenia się	<i>Ekotox_W1, Ekotox_W2, Ekotox_W3, Ekotox_W4</i>
--------------------------------	---

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

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

Tematyka zajęć	BHP na ćwiczeniach z ekotoksykologii. Metody pobierania prób i przygotowanie ich do badań. Organizmy jako biowskaźniki. Analiza mikrobiologiczna gleby: naturalnej żywej i antropogenicznie zmienionej.
	Odczyt analizy gleby. Ocena w aspekcie biochemicznym, mikrobiologicznym i ekologicznym. Izolacja czystych kultur drobnoustrojów do testów biologicznych.
	Określenie wpływu wybranych związków na wzrost i namnażanie badanych mikroorganizmów – testy biologiczne.
	Odczyt testów wpływu związków chemicznych na organizmy testowe. Badanie zmian morfologicznych wybranych organizmów.
	Oddziaływanie czynników fizycznych na wzrost i namnażanie drobnoustrojów testowych.
	Odczyt testów wpływu czynników fizycznych na wzrost drobnoustrojów.
	Grzyby toksynotwórcze i ich metabolity - mykotoksyny, występujące w glebach, płodach rolnych i paszach. Badanie toksyczności metodą testów biologicznych.

Realizowane efekty uczenia się	<i>Ekotox_U1, Ekotox_U2, Ekotox_U3, Ekotox_K1, Ekotox_K2</i>
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>zaliczenie sprawozdań z prac laboratoryjnych (grupowych) (30%)</i>
--	---

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Manaham S.E.: Toksykologia środowiska, aspekty chemiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa, 2017</i>
------------	--

Uzupełniająca	Rejmer P.: <i>Podstawy ekotoksykologii</i> . Wydawnictwo Ekoinżynierii. Lublin, 1997 Zieliński S.: <i>Skażenia chemiczne w środowisku</i> . Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000
---------------	---

**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	33	godz.	1,2	ECTS**
w tym:				
wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	2	godz.		
udział w badaniach	0	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0	ECTS**
praca własna	20	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:****Zarządzanie jakością w biotechnologii**

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

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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>			
ZJB_W1	problemy związane z zarządzaniem jakością w procesach gospodarczych w zakresie biotechnologii	BIOT2_W02	RR
ZJB_W2	metody i narzędzia pozwalając kształtować procesy gospodarcze w zakresie biotechnologii, w celu poprawy jakości życia	BIOT2_W02	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
ZJB_K1	podejmowania działań opartych o zasady ciągłego doskonalenia	BIOT2_K02	RR
ZJB_K2	do ograniczenia ryzyka wystąpienia złej jakości w zakresie działalności organizacji gospodarczej działającej w obszarze biotechnologii	BIOT2_K03	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Historia, definicje i cele jakości. Koncepcje zarządzania jakością (KAIZEN, TQM, Six Sigma, Cykl Deminga). Metody i narzędzia zarządzania jakością i bezpieczeństwem (HACCP). Uniwersalne systemy zarządzania jakością ( norma ISO 9001). Branżowe systemy zarządzania jakością (ISO 17025, ISO 14001). Specyfika zapewnienia i zarządzania jakością w biotechnologii.	
Realizowane efekty uczenia się	ZJB_W1, ZJB_W2, ZJB_K1, ZJB_K2	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Egzamin pisemny ograniczony czasowo, udział w ocenie końcowej 100%	
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>0 godz.</b>
Tematyka zajęć		
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy	
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	nie dotyczy	
<b>Seminarium</b>		<b>0 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	Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. 2013. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem. PWN, Warszawa.
Uzupełniająca	Hamrol A. 2013. Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, Warszawa.

**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	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	0	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	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:****Zastosowanie izotopów i przeciwciał w diagnostyce laboratoryjnej**

Wymiar ECTS	4
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	wiedza z biochemii i biologii molekularnej na poziomie studiów biotechnologicznych I stopnia

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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 kierunkowego	dyscypliny

**WIEDZA - zna i rozumie:**

Zastlzo_W1	podstawowe pojęcia i zagadnienia fizyki jądrowej: atom, izotop, rozpad promieniotwórczy, rodzaje promieniowania, pomiar promieniowania, szeregi promieniotwórcze; ma wiedzę dotyczącą zastosowania izotopów promieniotwórczych w biologii i medycynie	BIOT2_W03	RR, RZ, PB
Zastlzo_W2	zastosowanie znakowanych izotopowo związków nieorganicznych i organicznych w badaniach in vivo i in vitro	BIOT2_W05	RR, PB
Zastlzo_W3	znaczenie najważniejszych pojęć immunologii dotyczących interakcji antygen-przeciwciała; tłumaczy sposoby i metody wytwarzania przeciwciał mono- i poliklonalnych oraz określa sposoby stosowania tych przeciwciał w metodach diagnostycznych; rozróżnia metody wykorzystujące izotopy i/lub przeciwciała w diagnostyce laboratoryjnej	BIOT2_W19	RR, RZ
Zastlzo_W4	podstawowe metody i techniki laboratoryjne, w których stosuje się przeciwciała i/lub izotopy oraz wskazuje ich zastosowanie w biotechnologii, medycynie i farmakologii.	BIOT2_W19	RR, RZ

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

Zastlzo_U1	stosować izotopy promieniotwórcze i przeciwciała w badaniach in vitro i in vivo; przeprowadzić niektóre analizy z zastosowaniem substancji znakowanych izotopowo oraz przeciwciał	BIOT2_U25	RR, RZ
Zastlzo_U2	określić miano przeciwciał, reakcje krzyżowe i ich powinowactwo; oznaczyć stężenie hormonu we osoczu krwi ludzi i zwierząt posługując się metodą radioimmunologiczną (RIA)	BIOT2_U26	RZ
Zastlzo_U3	zastosować metodę immunohistochemiczną w badaniach naukowych i diagnostyce komórek i tkanek; interpretuje wyniki analiz immunohistochemicznych	BIOT2_U25	RR, RZ
Zastlzo_U4	wykorzystać metodę ELISA w diagnostyce laboratoryjnej i oznaczaniu stężenia antygenów i hormonów we krwi ludzi i zwierząt	BIOT2_U26	RZ
Zastlzo_U5	zastosować metodę western blot do określenia ekspresji cząsteczki białka w tkankach zwierzęcych	BIOT2_U24	RR, RZ



**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

Zastlzo_K1	uznania odpowiedzialności, oraz ryzyka i skutków stosowania substancji promieniotwórczych w analityce laboratoryjnej	BIOT2_K05	RR, RT, RZ
Zastlzo_K2	stosowania zasad etycznych w przeprowadzaniu doświadczeń na zwierzętach, wykonywania analiz laboratoryjnych oraz właściwej interpretacji wyników badań	BIOT2_K03	RR, RT, RZ

**Treści nauczania:****Wykłady** **15 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Przypomnienie pojęć z immunologii: antygen, przeciwciało; charakterystyka reakcji antygen-przeciwciało; przegląd metod wykorzystujących izotopy i/lub przeciwciała w diagnostyce laboratoryjnej. Przeciwciała mono- i poliklonalne - charakterystyka i metody wytwarzania.</p> <p>Metody immunochemiczne (techniki immunoenzymatyczne, metoda ABC, metody fluorescencyjne i chemiluminescencyjne). Metody znakowanie przeciwciał i antygenów.</p> <p>Wykorzystanie przeciwciał w wybranych technikach cz. I: immunocytochemia.</p> <p>Wykorzystanie przeciwciał w wybranych technikach cz. II: ELISA, Western blot, immunoprecypitacja, immuno-PCR, EMSA</p> <p>Podstawowe pojęcia i zagadnienia fizyki jądrowej: atom, powłoki elektronowe, izotop, rozpad promieniotwórczy, rodzaje promieniowania, pomiar promieniowania (efekt Comptona), szeregi promieniotwórcze, izotopy naturalne i sztuczne. Zastosowanie izotopów w diagnostyce laboratoryjnej i medycynie.</p> <p>Metoda radioimmunologiczna – zasada metody, reakcje krzyżowe przeciwciał, test paralelizmu i odzysk.</p> <p>Metoda radioreceptorowa (RRA - krzywa kompetycyjna i saturacyjna (analiza Scatcharda) i ich zastosowanie w biologii, medycynie i farmakologii.</p> <p>Zastosowanie znakowanych substancji w badaniach in vivo i in vitro (kinetyka hormonalna, przepływ krwi, wychwytywanie hormonu przez tkanki, proliferacja komórek)</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>Zastlzo_W1, Zastlzo_W2, Zastlzo_W3, Zastlzo_W4</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Egzamin w formie pisemnej – student odpowiada na 4 pytania obejmujące najważniejsze zagadnienia omawiane na wykładach; na ocenę pozytywną należy udzielić poprawnej odpowiedzi na co najmniej 3 pytania; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 60%.</i>

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

Tematyka zajęć	<p>Immunohistochemia (lokalizacja komórek proliferujących lub apoptotycznych na skrawkach parafinowych tkanek)</p> <p>Oznaczanie hormonów i białek metodą ELISA; wykorzystanie metody ELISA w diagnostyce laboratoryjnej; oznaczanie stężenia TSH w osoczu krwi ludzi</p> <p>Wyznaczanie miana przeciwciał i reakcji krzyżowych, ocena powinowactwa antygen-przeciwciało</p> <p>Metoda radioimmunologiczna (RIA) – oznaczanie stężenia jodotyronin we krwi zwierząt i ludzi</p> <p>Oznaczanie poziomu ekspresji białka metodą western blot - wykorzystanie przeciwciał pierwszo i drugorzędowych.</p>
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>Zastlzo_U1, Zastlzo_U2, Zastlzo_U3, Zastlzo_U4, Zastlzo_U5, Zastlzo_K1, Zastlzo_K2</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Na ocenę pozytywną należy zaliczyć poszczególne ćwiczenia laboratoryjne i odpowiedzieć na pytania kolokwium zaliczeniowego; udział oceny z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych w ocenie końcowej wynosi 40%.</i>

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

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

**Literatura:**

Podstawowa	1. F. Kokot, R. Stupnicki, „Metody radioimmunologiczne i radiokompetycyjne stosowane w klinice”, PZWL, 1985. 2. A. Lityńska, M.H. Lewandowski, „Techniki badań fizjologicznych”, Wydawnictwo UJ, 1998 3. J. Bereta, M. Bereta, „Przeciwciała monoklinalne otrzymywanie i zastosowanie”, Instytut Biologii Molekularnej UJ, 2000.
Uzupełniająca	1. J. Gołąb i in., „Immunologia”, PWN, 2008. 2. M. Zabel, „Immunocytochemia”, PWN, 1999 3. A. Sechman i in., Effects of PCB 126 and PCB 153 on secretion of steroid hormones and mRNA expression of steroidogenic genes (STAR, HSD3B, CYP19A1) and estrogen receptors (ERα, ERβ) in prehierarchical chicken ovarian follicles. Toxicol. Lett., 264, 29-37, 2016

#### 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	2,0	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:	wyklady	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:****Enzymy żywności i ich analityka**

Wymiar ECTS	5
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie modułu zajęć Biochemia

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

EŻA2_W1	zagadnienia z zakresu rozpoznawania i klasyfikacji różnych typów przemian metabolicznych oraz łączenia ich w ścieżki i cykle metaboliczne. Rozumie rolę i funkcje metabolitów wyjściowych, pośrednich, centralnych i końcowych. Zna zasadnicze drogi łączące metabolizm białek lipidów i węglowodanów	BIOT2_W04	RT
EŻA2_W2	zagadnienia z zakresu istoty aktywności biologicznej substancji naturalnych, elementów struktury chemicznej, które decydują o tej aktywności oraz wykazuje zdolność eksperymentalnego badania różnych aktywności biologicznych. Rozumie zasady chemii oraz termodynamiki dotyczące biokatalizy oraz rolę enzymów oraz innych białek determinujących kierunek przemian biochemicznych w surowcach, półproduktach i wyrobach finalnych w przemyśle spożywczym.	BIOT2_W04	RT
EŻA2_W3	zagadnienia z zakresu doboru metod kierowania aktywnością katalityczną enzymów w celu uzyskania lepszych cech tekstualnych, sensorycznych, odżywczych i przechowalniczych żywności	BIOT2_W16 BIOT2_W17	RT
EŻA2_W4	zagadnienia z zakresu rozpoznania zależności pomiędzy budową chemiczną enzymów oraz substratów i produktów reakcji katalizowanych enzymatycznie i przydatnością różnych metod analitycznych do jakościowej i ilościowej oceny szybkości reakcji katalizowanych enzymatycznie	BIOT2_W04 BIOT2_W17	RT
EŻA2_W5	przydatność różnych rodzajów, typów i klas enzymów w projektowaniu układów analitycznych służących do analizy komponentów żywności istotnych w modulacji cech tekstualnych, sensorycznych, odżywczych i przechowalniczych żywności.	BIOT2_W17	RT
EŻA2_W6	podstawy kinetyki reakcji enzymatycznych, w tym zastosowanie analizy regresji w wyznaczaniu stałych kinetycznych, odstępstwa od kinetyki Michaelisa - Menten, ogólne mechanizmy katalizy enzymatycznej.	BIOT2_W03 BIOT2_W17	RT
EŻA2_W7	zagadnienia z zakresu technologicznych celów modyfikacji enzymatycznej podstawowych składników żywności (białek, lipidów i sacharydów) w przemyśle spożywczym oraz modyfikacji enzymatycznej kwasów nukleinowych w biotechnologii żywności.	BIOT2_W17	RT

<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
EZA2_U1	prawidłowo dobierać procedury doświadczalne, optymalne dla izolacji i oczyszczania określonych enzymów komórkowych i pozakomórkowych	BIOT2_U18	RT
EZA2_U2	wykazać umiejętność analizy zastosowania preparatów enzymatycznych do uzyskania określonych cech produktu końcowego.	BIOT2_U17	RT
EZA2_U3	prawidłowo przeprowadzić oznaczenia aktywności enzymów (dobiera rozcieńczenia, sporządza wzorce do krzywej wzorcowej, posługuje się programem Excel do obliczeń).	BIOT2_U01	RT
EZA2_U4	otrzymać syrop skrobiowy o określonych właściwościach przy zastosowaniu preparatów enzymów amylolitycznych.	BIOT2_U08	RT
EZA2_U5	wykorzystać preparaty enzymów proteolitycznych w celu modyfikacji białek serwatki.	BIOT2_U17	RT
EZA2_U6	przedstawić metodę otrzymywania L-DOPA (L-3,4-dihydroksyfenyloalanina), naturalnego prekursora dopaminy, z wykorzystaniem tyrozynazy izolowanej z pieczarek.	BIOT2_U08	RT
EZA2_U7	zaprojektować postępowanie analityczne do oznaczania aktywności pektynolitycznych preparatów stosowanych w obróbce żywności.	BIOT2_U17	RT
EZA2_U8	zaplanować wykorzystanie odczynników, szkła laboratoryjnego i dostępnego sprzętu do wykonania ekstrakcji oraz analiz.	BIOT2_U08	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
EZA2_K1	refleksji na temat zalet i możliwości, jakie daje zastosowanie różnych preparatów enzymatycznych w technologii żywności oraz rozumie ryzyko związane z nieodpowiednim ich użyciem.	BIOT2_K05	RT
EZA2_K2	uznania znaczenia stałego rozwoju i ulepszania procesów technologicznych poprzez poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań z zakresu zastosowania preparatów enzymatycznych.	BIOT2_K01 BIOT2_K06	RT
EZA2_K3	współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role	BIOT2_K02	RT
EZA2_K4	podejmowania decyzji, planowania i organizowania pracy w laboratorium	BIOT2_K02	RT
EZA2_K5	refleksji na temat potrzeby ukierunkowanego dokształcania się w zakresie współczesnych osiągnięć biotechnologii	BIOT2_K08	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>30 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Enzymy w nauce o żywności. Enzymy endogenne tkanek roślinnych i zwierzęcych oraz komórek mikroorganizmów, enzymy trawienne, enzymy egzogenne w technologii żywności. Enzymy jako biokatalizatory wysoce specyficzne i efektywne.</p> <p>Czynniki wpływające na efektywność reakcji katalizowanych enzymatycznie. Inaktywacja enzymów.</p> <p>Kinetyczne podstawy i zasady analizy aktywności enzymów. Krzywe progresji. Analiza aktywności początkowej. Wpływ stężenia enzymu i stężenia substratu. Odstępstwa od kinetyki Michaelisa-Menten. Analiza regresji i jej wykorzystanie w oznaczaniu stałych kinetycznych. Sposoby określania aktywności enzymu.</p> <p>Techniki ekstrakcji enzymów. Homogenizacja komórek i tkanek. Ochrona aktywności enzymu podczas ekstrakcji. Analiza aktywności enzymów w niefrakcjonowanych ekstraktach komórek. Techniki in situ i permeabilizacja.</p> <p>Metody fotometryczne. Analiza absorpcji, turbidymetria i fluorescencja Metody radiometryczne. Metody wymiany jonowej i chromatografii cienkowsarstwowej. Uwalnianie lub absorpcja promieniowania. Wybór optymalnych warunków analizy. Specyficzne problemy analiz radiometrycznych</p> <p>Enzymy unieruchomione i biosensory. Metody immunoenzymatyczne-ELISA .</p> <p>Enzymy żywności – oksydoreduktazy: katalaza, peroksydaza, oksydaza glukozowa, oksydaza polifenolowa, lakkaza, oksydaza ksantanowa, dehydrogenaza alkoholowa</p> <p>Enzymy żywności – hydrolazy: lipazy, fitaza, amylazy, celulazy, beta-galaktozydaza, enzymy pektynolityczne, ksylanazy, glikanazy.</p> <p>Enzymy żywności – liazy, transferazy, izomerazy: Liaza pektynowa i pektynianowa, glukozylotransferaza cyklodekstrynowa, transglutaminaza, izomeraza glukozowa (ksylozowa)</p>

Endogenne enzymy mleka, mięsa, ziaren zbóż, owoców i warzyw  
 Enzymatyczna modyfikacja białek w celu optymalizacji własności funkcjonalnych żywności. Enzymatyczna modyfikacja sacharydów.  
 Enzymatyczna modyfikacja lipidów i kwasów nukleinowych

Realizowane efekty uczenia się	EŻA2_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</b>	<b>godz.</b>
--------------------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	<p>Metody oznaczania aktywności enzymów stosowanych w modyfikacji skrobi (oznaczanie aktywności <math>\alpha</math> amylazy i glukoamylazy)</p> <p>Zastosowanie enzymów amylolitycznych do produkcji syropów glukozowych, maltozowych i skonwertowanych. Charakterystyka otrzymanych syropów skrobiowych.</p> <p>Metody oznaczania aktywności enzymów stosowanych w przetwórstwie owocowo-warzywnym (oznaczanie aktywności pektynaz, celulaz, hemicelulaz, ksylanaz)</p> <p>Oksydoreduktazy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oznaczanie aktywności lipooksygenazy</li> <li>- izolacja tyrozynazy i oznaczanie jej aktywności; wykorzystanie tyrozynazy do produkcji L-3,4-dihydroksyfenyloalaniny (L-DOPA)</li> <li>- konstrukcja i charakterystyka analityczna elektrody enzymatycznej: zastosowanie oksydazy glukozowej do monitorowania glukozy.</li> </ul> <p>Enzymy stosowane w modyfikacji białek i lipidów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystanie enzymów proteolitycznych do otrzymywania hydrolizatów białkowych</li> <li>- oznaczanie aktywności lipazy</li> </ul>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	EŻA2_U1-U8, EŻA2_K1-K5
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń oraz zaliczenie pisemne (40%)
--	---

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

Tematyka zajęć	
----------------	--

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

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

**Literatura:**

Podstawowa	<p>Kołakowski E, Bednarski W., Bielecki S. (red.) Enzymatyczna modyfikacja składników żywności Wyd. AR w Szczecinie 2005</p> <p>Witwicki J., Ardelł W. Elementy enzymologii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1989.</p> <p>Bisswanger H. Practical Enzymology. Wiley-Blackwell, Weinheim. 2011.</p>
------------	--

Uzupełniająca	<p>Eisenthal R., Danson M.J. (red): Enzyme assays a practical approach. Oxford University Press, New York 1992.</p> <p>Wingard L.B., Katchalski-Katzir E., Goldstein L. (red): Applied biochemistry and bioengineering. Vol 1, Immobilized enzyme principles. Academic Press, Inc. 1976</p>
---------------	---

**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		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.	...	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:****Diagnostyka procesów fermentacyjnych i napojów**

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

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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>			
DPF_W1	rynek napojów alkoholowych i bezalkoholowych, definiuje markę wyrobu i jakość, formułuje czynniki kształtujące jakość napojów, zna metody kontroli procesów, krytyczne punkty kontroli i systemy zarządzania jakością	BIOT 2_W02	RT
DPF_W2	metody wytwarzania napojów orzeźwiających, wód mineralnych, napojów funkcjonalnych oraz procesy technologiczne w piwowarstwie, winiarstwie i gorzelnictwie. Rozróżnia i opisuje systemy kontroli i diagnostyki kontrolno-pomiarowej w procesach fermentacyjnych. Charakteryzuje i objaśnia automatyczne systemy regulacji i pomiarów parametrów technologicznych.	BIOT 2_W03	RT
DPF_W3	prekursory i powstawanie składników smaku i aromatu napojów, progi wyczuwalności, objaśnia wady i zalety metod diagnostycznych, definiuje korelacje między składem chemicznym a cechami sensorycznymi, rozpoznaje i omawia biosensory w analityce napojów.	BIOT 2_W03	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
DPF_U1	przeprowadzić analizę fizyczną i chemiczną napojów alkoholowych i bezalkoholowych oraz surowców oraz produktów fermentacji.	BIOT 2_U01 BIOT 2_U17 BIOT 2_U22	RT
DPF_U2	wykonać podstawowe obliczenia technologiczne, przygotować doświadczenia fermentacyjne i sterować procesem fermentacji	BIOT 2_U01	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
DPF_K1	pracy indywidualnej i w grupie	BIOT 2_K02	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Charakterystyka rynku napojów alkoholowych i bezalkoholowych. Problemy produkcji, rynków zbytu, dystrybucji, marketingu, eksportu i importu. Marka wyrobu a jakość, definicje jakości, czynniki kształtujące jakość napojów. Metody wytwarzania i skład chemiczny napojów gazowanych, wód mineralnych i źródlanych, napojów typu „light” i funkcjonalnych. Metody kontroli procesów, krytyczne punkty kontroli, systemy HACCP, ISO, DPP i inne.	

Tematyka zajęć	<p>Charakterystyka i ocena jakościowa surowców do produkcji napojów. Procesy technologiczne, kontrola procesów, krytyczne punkty kontroli. Systemy regulacji i diagnostyki kontrolno-pomiarowej w przemyśle fermentacyjnych (gorzelnictwo, piwowarstwo i winiarstwo), odpady poprodukcyjne i metody ich zagospodarowania. Zarządzanie jakością drożdży w browarze, możliwości wykorzystania odpadowej biomasy.</p> <p>Diagnostyka surowców, procesy enzymatyczne i technologie w gorzelnictwie rolniczym, przemysłowym i owocowym, techniki odpędu, rektyfikacji i odwadniania, produkcja etanolu do celów napędowych z surowców skrobiowych i ligninocelulozowych, bezpieczeństwo produkcji. Automatyczne systemy regulacji i pomiarów, ich bieżącej kontroli. Odpady przemysłu gorzelniczego i ich wykorzystanie, kontrola procesów.</p> <p>Ogólna charakterystyka i ocena surowców oraz procesów produkcji destylatów i wódek. Technologie i obróbki specjalne, wskaźniki zużycia, wymagania jakościowe, kontrola procesów, punkty krytyczne. Prekursory i tworzenie składników smaku i aromatu napojów. Wyróżniki jakościowe i ich kontrola. Progi wydajności smakowo – zapachowych. Falszowanie napojów alkoholowych i innych, wykrywanie zafalszowań, ogólne zasady diagnostyki napojów, metody i techniki diagnostyczne, wady i zalety metod analitycznych, korelację między składem chemicznym a cechami sensorycznymi. Sensory i biosensory oraz elektroniczne nosy w diagnostyce napojów.</p>
Realizowane efekty uczenia się	<i>DPF_W1, DPF_W2, DPF_W3</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>egzamin pisemny ograniczony czasowo (60%)</i>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	
	<b>30 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Przygotowanie i analiza moszczu jabłkowego. Obliczenia winiarskie. Przygotowanie nastawu winiarskiego, kontrola parametrów procesu fermentacji.</p> <p>Określenie stabilności fizykochemicznej i biologicznej win i piw, testy stabilności. Oznaczanie dwutlenku siarki, chlorków i garbników win. Ocena sensoryczna win. Wymagania jakościowe dla różnych win owocowych, gronowych i specjalnych oraz wybranych rodzajów piwa i drożdży piekarskich.</p> <p>Otrzymywanie bioetanolu z różnego typu surowców, zastosowanie preparatów enzymatycznych, procesy scukrzania surowców skrobiowych i ligninocelulozowych.</p> <p>Oznaczanie etanolu w zacierze odfermentowanym. Porównanie różnych technik oczyszczania, zateżnienia i odwadniania etanolu. Metody analizy spirytusów i wódek gatunkowych. Oznaczanie metanolu, kwasów, estrów, aldehydów i furfuralu. Oznaczanie alkoholi, estrów i acetalu metodą chromatografii gazowej</p> <p>Charakterystyka fizyczna i chemiczna wybranych napojów bezalkoholowych. Oznaczenie zawartości ekstraktu, chlorku sodu, kwasowości ogólnej i lotnej oraz barwników. Ocena szczelności opakowań jednostkowych. Analiza sensoryczna. Bezpieczeństwo mikrobiologiczne napojów.</p>
Realizowane efekty uczenia się	<i>DPF_U1, DPF_U2, DPF_K1</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>zaliczenie sprawozdania z prac laboratoryjnych (40%)</i>
<b>Literatura:</b>	
Podstawowa	<p><i>Jackson R.S., Wine Science. Principles and Application, Elsevier, Academic Press, 2008</i></p> <p><i>Bonin S., Wzorek W., Wybrane zagadnienia z technologii winiarstwa, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2005</i></p> <p><i>Cieślak J., Lasik H.: Technologia Wódek, WNT, Warszawa 1979</i></p>
Uzupełniająca	<p><i>Ribéreau-Gayon P, Glories Y., Handbook of Enology, John Wiley &amp; Sons, 2006</i></p> <p><i>Fleet G.H.: Wine Microbiology and Biotechnology, Harwood Academic Publishers, Switzerland 1994</i></p> <p><i>Praca zbiorowa: Poradnik gorzelnika, SIGMA-NOT, Warszawa 1995</i></p>
<b>Struktura efektów uczenia się:</b>	
Dyscyplina:	<p>nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo</p> <p style="text-align: right;">0,0 ECTS**</p>



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**		
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		48	godz.	1,9	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	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		0	godz.	0,0	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:****Analiza genomu**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	zaliczenie modułu zajęć Genetyka ogólna, Biochemia, Biologia molekularna, Genomika

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

AnGen_W1	technologie sekwencjonowania DNA	BIOT2_W03 BIOT2_W15	RR, PB
AnGen_W2	wysokowydajne techniki genotypowania	BIOT2_W03 BIOT2_W15	RR, PB
AnGen_W3	etapy adnotacji genomu oraz narzędzia bioinformatyczne umożliwiające ich realizację	BIOT2_W01	RR, PB
AnGen_W4	rolę RNA w regulacji ekspresji i remodelowaniu genomów	BIOT2_W03 BIOT2_W15	RR, PB

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

AnGen_U1	wykorzystywać publicznie dostępne narzędzia bioinformatyczne pozwalające na analizę genomu	BIOT2_U03 BIOT2_U16	RR, PB
AnGen_U2	eksplorować bazy danych sekwencji DNA i białek online	BIOT2_U03 BIOT2_U20	RR, PB
AnGen_U3	interpretować wyniki prostych eksperymentów in silico	BIOT2_U01 BIOT2_U16 BIOT2_U20	RR, PB

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

--	--	--	--

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Sekwencjonowanie DNA (techniki następnej generacji), resekwencjonowanie genomów, wysokowydajne techniki genotypowania (SNP, SSR) RNAseq jako wysokowydajna technologia analizy transkryptomu Analiza genomowego DNA: adnotacja, bazy danych, maskowanie sekwencji repetytywnych, analiza porównawcza Rola RNA w regulacji ekspresji i remodelowaniu genomów	
Realizowane efekty uczenia się	AnGen_W1, AnGen_W2, AnGen_W3, AnGen_W4	

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego wyboru (51% udziału w ocenie końcowej)</i>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Analiza sekwencji DNA, konstruowanie kontigów, dopasowanie sekwencji, charakterystyka strukturalna i porównawcza Eksploracja baz danych sekwencji kwasów nukleinowych i białek Eksploracja baz danych sekwencji repetytywnych, maskowanie genomu Przeglądarki genomowe (genome browsers)
Realizowane efekty uczenia się	<i>AnGen_U1, AnGen_U2, AnGen_U3</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 resekwencjonowania i analizy porównawczej genomów organizmów eukariotycznych (Human Genome Project, Arabidopsis 1001 Genomes, etc.)</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	1,0	ECTS**

#### Struktura aktywności studenta:

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

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

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

**Przedmiot:****Bioinformatyka**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z zakresu biologii molekularnej

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

BIN_W1	możliwości badania hipotez biologicznych przy zastosowaniu ogólnie dostępnych baz danych i narzędzi bioinformatycznych	BIOT2_W01, BIOT2_W03, BIOT2_W09	RR
BIN_W2	strukturę i funkcjonowanie repozytoriów danych biologicznych i bioinformatycznych	BIOT2_W01	RR
BIN_W3	różne strategie sekwencjonowania oraz etapy bioinformatycznej analizy danych sekwencyjnych	BIOT2_W01 BIOT2_W03	RR
BIN_W4	algorytmy wykorzystywane w poszukiwaniu homologii sekwencji	BIOT2_W01	RR
BIN_W5	metody stosowane w identyfikacji strukturalnej i funkcjonalnej genów	BIOT2_W01	RR
BIN_W6	podstawowe założenia biologii systemowej oraz bioinformatyki strukturalnej białek	BIOT2_W01	RR
BIN_W7	podstawowe metody stosowane w filogenetyce molekularnej	BIOT2_W01	RR

**UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:**

BIN_U1	zastosować odpowiednie narzędzia bioinformatyczne wspomagające pracę w laboratorium genetyki molekularnej	BIOT2_U04 BIOT2_U12	RR
BIN_U2	zinterpretować wyniki uzyskane przy pomocy narzędzi bioinformatycznych	BIOT2_U01	RR
BIN_U3	wykorzystać właściwie bioinformatyczne bazy danych	BIOT2_U03 BIOT2_U04 BIOT2_U10	RR
BIN_U4	opracować raport związany z bioinformatyczną analizą genomów	BIOT2_U01 BIOT2_U02 BIOT2_U27	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

BIN_K1	doskonalenia i aktualizowania wiedzy na temat dostępnych narzędzi bioinformatycznych i baz danych	BIOT2_K01	RR
BIN_K2	wyrażania obiektywnych opinii na temat znaczenia bioinformatyki w genetyce i biotechnologii	BIOT2_K09	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Definicja i wprowadzenie do bioinformatyki. Ośrodki naukowe i instytuty specjalizujące się w bioinformatyce. Biologiczne i bioinformatyczne bazy danych. Projekty sekwencjonowania genomów. Analiza genomowego DNA: sekwencjonowanie, analiza odczytów, składanie sekwencji, identyfikacja i maskowanie sekwencji repetytywnych, adnotacja. Bioinformatyczna analiza transkryptomu. Podstawy biologii systemowej. Dopasowanie pary sekwencji i dopasowania wielosekwencyjne. Wzorce sekwencyjne. Heurystyczne algorytmy stosowane do porównywania sekwencji. Algorytmy przeszukiwania baz sekwencji. Motywy i ślady sekwencyjne (Ukryte Modele Markowa). Metody predykcji genów. Analiza domenowej architektury białek. Metody i kryteria estymacji drzew filogenetycznych. Bioinformatyka strukturalna makrocząsteczek. Komputerowe projektowanie leków (CDD).		
Realizowane efekty uczenia się	BIN_W1, BIN_W2, BIN_W3, BIN_W4, BIN_W5, BIN_W6, BIN_W7		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (50%)		

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	GenBank – przeglądanie, interpretacja adnotacji sekwencji. Podobieństwo sekwencji nukleotydowych i aminokwasowych oraz interpretacja istotności uzyskanych wyników dopasowania sekwencji. Dopasowanie lokalne i globalne pary sekwencji metodą macierzy kropkowej i programowania dynamicznego, algorytm Needlemana-Wunscha, Smitha-Watermana. Dopasowanie wielosekwencyjne (MSA). Algorytm BLAST dopasowywania dwóch sekwencji. Metody poszukiwania wzorców w sekwencjach (motif finding) oraz projektowania primerów do reakcji PCR. Analiza sekwencji na poziomie DNA: identyfikacja sekwencji repetytywnych, maskowanie genomu, identyfikacja sekwencji regulatorowych, identyfikacja genów kodujących RNA. Zastosowanie metod bioinformatycznych do predykcji genów w kwasach nukleinowych: identyfikacja otwartych ramek odczytu, poszukiwanie genów u Prokaryota i Eukariota oraz walidacja predykcji rejonów kodujących i niekodujących. Adnotacja funkcjonalna genów - Gene Ontology. Algorytmy tworzenia i oceny drzew filogenetycznych. Przewidywanie struktur białek: przewidywanie struktury II-rzędowej, III-rzędowej, modyfikacji potranslacyjnych, identyfikacja funkcjonalnych motywów i domen białkowych.		
Realizowane efekty uczenia się	BIN_U1, BIN_U2, BIN_U3, BIN_U4, BIN_K1, BIN_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	rozwiązanie zadania problemowego i opracowanie raportu (50%)		

**Literatura:**

Podstawowa	Ramsden J. 2016. <i>Bioinformatics: An introduction</i> . Springer Agostino M. 2013. <i>Practical bioinformatics</i> . Garland Science, Taylor & Francis Group, USA Xiong J. 2011. <i>Podstawy bioinformatyki</i> , PWN, Warszawa
Uzupełniająca	Zvelebil M, Braum J.O. 2007. <i>Understanding bioinformatics</i> . Garland Science, New York. Baxevanis A.D., Ouellette B.F.F. (red.) 2004. <i>Bioinformatyka. Podręcznik do analizy genów i białek</i> . PWN, Warszawa

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	58	godz.	1,9	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	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	32	godz.	1,1	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:****Seminarium dyplomowe**

Wymiar ECTS	6
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2-3
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	WBiO/WR-E/WTŻ/WHiBZ
Koordinator przedmiotu	Różne jednostki współprowadzących kierunek wydziałów samodzielni nauczyciele prowadzący zajęcia dla kierunku Biotechnologia

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

SDB_U1	precyzyjnie porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej	BIOT2_U02	RR, RT, RZ
SDB_U2	korzystać z internetowych baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	BIOT2_U03	RR, RT, RZ
SDB_U3	wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe do analizy informatycznej i statystycznej wyników doświadczeń	BIOT2_U04	RR, RT, RZ
SDB_U4	przygotować wystąpienia ustne dotyczące szczegółowych zagadnień biotechnologii w rolnictwie, przetwórstwie żywności, leśnictwie i weterynarii oraz naukach o środowisku z wykorzystaniem właściwych pojęć teoretycznych w oparciu o informacje pochodzące z różnych źródeł	BIOT2_U06	RR, RT, RZ
SDB_U5	samodzielnie i wszechstronnie analizować problemy współczesnej agrobiotechnologii, biotechnologii przemysłowej i środowiskowej oraz stosować w tych dziedzinach specjalistyczne techniki i je optymalizować	BIOT2_U07	RR, RT, RZ
SDB_U6	dyskutować w grupie i uzasadniać przyjęte tezy pracy dyplomowej	BIOT2_U07 BIOT2_U08	RR, RT, RZ
SDB_U7	posługiwać się językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii	BIOT 2_U09	RR, RT, RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

SDB_K1	ukierunkowanego dokształcania się oraz do organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć biotechnologii innym osobom	BIOT2_K01	RR, RT, RZ
SDB_K2	określenia celów i priorytetów oraz sposobów realizacji konkretnych zadań	BIOT2_K02	RR, RT, RZ
SDB_K3	podjęcia refleksji na temat znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	BIOT2_K03	RR, RT, RZ
SDB_K4	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT 2_K08	RR, RT, RZ
SDB_K5	uznania znaczenia doskonalenia roślin, zwierząt oraz drobnoustrojów dla zaspokojenia potrzeb człowieka i łączy to z koniecznością zachowania zasobów genowych	BIOT 2_K09	RR, RT, 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>		...	<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>		60	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Prezentacje studentów dotyczące tematów prac magisterskich – najnowsze osiągnięcia w zakresie literatury przedmiotu (prace eksperymentalne). Dyskusja nad formą i stylem prezentacji poszczególnych osób. Uwagi studentów i prowadzącego dotyczące merytorycznych aspektów wystąpienia. Referat z zakresu szeroko rozumianej biotechnologii wygłoszony przez zaproszonego gościa Omówienie zasad przygotowania i pisanie pracy magisterskiej Prezentacje studentów – omówienie metodyki i wyników przeprowadzonych eksperymentów. Dyskusja nad formą i stylem prezentacji poszczególnych osób. Uwagi studentów i prowadzącego dotyczące merytorycznych aspektów wystąpienia.		
Realizowane efekty uczenia się	SDB_U1-U7, SDB_K1-K5		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>przygotowanie: wg ustalonych wytycznych prezentacji ustnych i ich wygłoszenie (70% udziału w ocenie końcowej), tekstu wstępu/strony metodyki do pracy magisterskiej (10%), przygotowanie spisu wybranych pozycji literatury wg obowiązujących wymogów redakcyjnych (10%), aktywność w dyskusji nad prezentowanymi wystąpieniami kolegów (10%)</i>		

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Jonkisz A., Nieboj L.: Metodologiczne podstawy badań naukowych w medycynie z elementami ogólnej metodologii nauk. Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice 2010 Weiner J: Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. PWN 2009 Renfrew C, Bahn P.: Teorie. Metody. Praktyka, Warszawa 2002</i>		
Uzupełniająca			

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	3,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	1,5	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	62	godz.	2,5	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	60	godz.		
konsultacje	2	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	88	godz.	3,5	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:****Regionalizm dziedzictwa kulturowego Polski i Europy**

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	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	polski

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa Katedra Roślin Ozdobnych i Sztuki Ogrodowej
Koordynator przedmiotu	

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
RDKPE_W1	definicje pojęć: naród, ojczyzna, region, regionalizm, dziedzictwo kulturowe, kultura.	BIOT2_W02	RR
RDKPE_W2	historię kultury Europy w zarysie	BIOT2_W02	RR
RDKPE_W3	wybrane aspekty historii i kultury regionów Polski.	BIOT2_W02	RR
RDKPE_W4	ogólny zarys kultury krajów słowiańskich i bałkańskich.	BIOT2_W02	RR
RDKPE_W5	regiony kulturowe krajów romańskich.	BIOT2_W02	RR
RDKPE_W6	wybrane aspekty kultury krajów nordyckich i germańskich.	BIOT2_W02	RR
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
RDKPE_K1	dbania o zachowanie odrębności kulturowej regionu oraz ochrony dzieł kultury i sztuki	BIOT2_K01	RR
RDKPE_K2	współpracy w ramach małego zespołu	BIOT2_K02	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>18 godz.</b>
Tematyka zajęć	Wprowadzenie do przedmiotu. Definicje pojęć: naród, ojczyzna, region, regionalizm, dziedzictwo kulturowe, kultura Zarys historii i kultury Europy Charakterystyka regionów Polski. Historyczne regiony Polski. Charakterystyka wybranych regionów krajów słowiańskich i bałkańskich. Ogólna charakterystyka regionów kulturowych krajów romańskich : Francja, Włochy , Szwajcaria, Hiszpania, Portugalia. Ogólna charakterystyka regionów zachodniej Europy : kultura i cechy narodowe krajów nordyckich i germańskich : Szwecja , Norwegia, Niemcy, Anglia, Holandia
Realizowane efekty uczenia się	RDKPE_W1-W6, RDKP_K1-K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Sporządzenie referatu na wybrany temat (75% udziału w ocenie końcowej), aktywność w dyskusji (25%)

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Halecki O. Historia Europy, jej granice i podziały, Lublin 2002</i> <i>Kramer M. Europa regiony i państwa historyczne PWN Warszawa 2000</i>
Uzupełniająca	<i>Handke K. Region, regionalizm - pojęcia i rzeczywistość SOW Warszawa 1993</i> <i>Święch J. Skanseny. Muzea na wolnym powietrzu w Polsce Bosz Olszanica 1999</i> <i>Rogiński R. Zamki i twierdze w Polsce - historia i legendy IWZZ Warszawa 1990</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	20	godz.	0,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	18	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.	0,0	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:****Etyczne aspekty manipulacji systemów przyrodniczych, komórkowych i genetycznych**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Etyka w biotechnologii

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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>			
EAMSPKiG_W1	w zaawansowanym stopniu uwarunkowania ekonomiczne, prawne, społeczne i etyczne oraz związane z zarządzaniem jakością w zakresie biotechnologii stosowanej i analityki biotechnologicznej	BIOT2_W02	RR
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
EAMSPKiG_K1	podjęcia refleksji na temat znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	BIOT2_K03	RR
EAMSPKiG_K2	podjęcia refleksji na temat dobrostanu zwierząt oraz przestrzegania zaleceń Komisji Etycznej ds. Zwierząt przy przeprowadzaniu doświadczeń	BIOT2_K07	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>30 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Przypomnienie podstaw etyki z uwzględnieniem utylitaryzmu i personalizmu współczesnego</p> <p>Wielkie religie świata o zwierzętach, roślinach, przyrodzie i biotechnologii. Narodowy Instytut Inżynierii Genetycznej i Biotechnologii w Teheranie (Iran)</p> <p>Etyka środowiska naturalnego: biocentryczna, antropocentryczna i chrześcijańska</p> <p>Ochrona środowiska naturalnego a biotechnologia. Kryzys ekologiczny a zasady moralne</p> <p>Chemiczne, biologiczne i fizyczne zanieczyszczenia wody, powietrza i ziemi. Problem głodu a biotechnologia</p> <p>Antropologia techniki i biotechnologii. Natura przyrody i biotechnologii</p> <p>Etyczne granice eksperymentowania i ingerencji w naturę. Eksperyment na zwierzętach a dobrostan zwierząt</p> <p>Komisja Etyczna ds. badań eksperymentalnych na zwierzętach. Zasada 3R</p> <p>Zasady eksperymentu bioetycznego na człowieku. Komisje bioetyczne i badania kliniczne</p> <p>Etyka wobec początku życia ludzkiego, modyfikacje komórkowe i genetyczne. Problem zapłodnienia in vitro</p> <p>Klonowanie reprodukcyjne i terapeutyczne. Chimery ludzko-zwierzęce</p> <p>Etyka biotechnologii medycznej (pozyskiwanie i wykorzystanie komórek macierzystych). Transplantologia</p> <p>Ocena etyczna inżynierii genetycznej drobnoustrojów, roślin i zwierząt</p> <p>Żywność z genetycznie modyfikowanych organizmów. GMO - dyskusja za i przeciw. Etyka transgeniki zwierząt</p>

Problem etyczny "sztucznego człowieka". Projekty GRIN, DARPA i in. Sztuczna inteligencja, techno homo sapiens

Próba syntezy: od zagrożeń globalnych współczesnej cywilizacji do szans biotechnologii przyszłości

Realizowane efekty uczenia się	EAMSPKiG_W1, EAMSPKiG_K1, EAMSPKiG_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na ocenę - ustnie (100%)

**Literatura:**

Podstawowa	Brodniewicz T. (red.), <i>Badania kliniczne</i> , CeDeWu, Warszawa 2015 Hołub G., <i>Ulepszanie człowieka. Fikcja czy rzeczywistość?</i> , WN Ingantianum, Kraków 2018 Zięba S., <i>Życie. System biologiczny</i> , PWN Warszawa 2016
Uzupełniająca	Bobko A., Cynk K. (red.), <i>Genetycznie modyfikowany organizm jako przedmiot oceny moralnej</i> , Urz, Rzeszów 2014 Schilthuizen M., <i>Ewolucja w miejskiej dżungli. Feeria</i> , Łódź 2019 <i>Tecniche di fecondazione artificiale. Enciclopedia di bioetica e scienza giuridica</i> , Napoli 2017

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	32	godz.	1,3	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	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	19	godz.	0,7	ECTS**

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

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

**Przedmiot:****Podstawy nutrigenomiki**

Wymiar ECTS	3
Status	kierunkowy - obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowe wiadomości z zakresu genetyki i biologii molekularnej

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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>			
PoNut_W1	pojęcia związane z nutrigenomiką, zna ograniczenia oraz wymagania w prowadzeniu badań nutrigenomicznych	BIOT2_W03	RZ
PoNut_W2	narzędzia i metody stosowane w nutrigenomice oraz techniki molekularne stosowane w badaniach żywieniowych	BIOT2_W03	RZ
PoNut_W3	mechanizmy regulacji ekspresji genów przez czynniki żywieniowe	BIOT2_W03	RZ
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PoNut_U1	dobrać odpowiednie techniki molekularne do badań żywieniowych	BIOT2_U016, BIOT2_U017	RZ
PoNut_U2	zaprojektować doświadczenie nutrigenomiczne i zinterpretować jego wyniki	BIOT2_U01	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PoNut_K1	postępowania zgodnie z zasadami etyki (np. przy projektowaniu doświadczeń bierze pod uwagę dobrostan zwierząt oraz zalecenia Komisji Etyczne, a także ma świadomość wymagań i zagrożeń związanych ze stosowaniem narzędzi biotechnologicznych)	BIOT2_K03, BIOT2_K05, BIOT2_K07	RZ
PoNut_K2	pracy w zespole i jest odpowiedzialny za efekty pracy całej grupy	BIOT2_K02	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Nutrigenomika – definicje, podstawowe pojęcia. Dogmaty i ograniczenia nutrigenomiki. Podstawowe narzędzia i metody stosowane w nutrigenomice . Przykłady badań nutrigenomicznych. Mechanizmy regulacji ekspresji genów przez czynniki żywieniowe Nutrigenomika – możliwości zastosowania w hodowli i chowie zwierząt gospodarskich. Modele badawcze stosowane w badaniach żywieniowych Techniki molekularne w badaniach żywieniowych		

Realizowane efekty uczenia się	PoNut_W1, PoNut_W2, PoNut_W3, PoNut_U1, PoNut_K1
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>15</b>	<b>godz.</b>
------------------	-----------	--------------

Tematyka zajęć	Przykładowe doświadczenie nutrigenomiczne - podstawowe założenia i wymagania. Przykładowe doświadczenie nutrigenomiczne - analiza paszy / pokarmu, wyliczanie zawartości składników Ocena wpływu suplementów na strawność składników pokarmowych - metody badania , wyliczanie strawności Ocena wpływu suplementów na ekspresję genów - ograniczenia, wymagania, sposoby obliczania, wyliczanie ekspresji Prezentacja prac naukowych obejmujących swą tematyką zagadnienia nutrigenomiczne
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	PoNut_W1, PoNut_U1, PoNut_U2, PoNut_K1, PoNut_K2
--------------------------------	--

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
--	-------------

**Literatura:**

Podstawowa	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).
------------	--

Uzupełniająca	Flaga J., Górka P., Zabielski R., Kowalski Z.M., 2015. Differences in monocarboxylic acid transporter type 1 expression in rumen epithelium of newborn calves due to age and milk or milk replacer feeding. J Anim Physiol Anim Nutr, 99:521-530 Flaga J., Górka P., Kowalski Z.M., Kaczor U., Pietrzak P., Zabielski R. 2011. Insulin-like growth factors 1 and 2 (IGF-1 and IGF-2) mRNA levels in relation to the gastrointestinal tract (GIT) development in newborn calves. Pol. J. Vet. Sci. 4:605-613. Flaga J., Z.M. Kowalski, P. Górka. 2012. The effect of age and the type of liquid feed on the insulin and insulin receptor isoforms mRNA expression in the jejunum of neonatal calves. J. Microb. Biotech. Food Sci. 2:324:328.
---------------	--

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		37	godz.	1,5	ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	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		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:****Praca magisterska (Analityka biotechnologiczna - analityka w biotechnologii roślin)**

Wymiar ECTS	7
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
Koordinator przedmiotu	Katedry prowadzące prace magisterskie Nauczyciele prowadzący prace magisterskie

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PM_W1	zagadnienia z zakresu metodologii pracy doświadczalnej pozwalające na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów z zakresu analityki w biotechnologii roślin	BIOT2_W01	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PM_U1	samodzielnie projektować i interpretować wyniki eksperymentów z zakresu analityki w biotechnologii roślin, potrafi wyniki doświadczeń przedstawić w formie nadającej się do publikacji	BIOT2_U01	RR
PM_U2	korzystać z internetowych baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	BIOT2_U03	RR
PM_U3	wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe do analizy informatycznej i statystycznej wyników doświadczeń	BIOT2_U04	RR
PM_U4	posługiwać się językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii	BIOT2_U09	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PM_K1	określenia celów i priorytetów oraz sposobów realizacji konkretnych zadań	BIOT2_K02	RR
PM_K2	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT2_K08	RR

**Treści nauczania:**

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

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

**Praca magisterska** ... **godz.**

Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją
Realizowane efekty uczenia się	PM_W1, PM_U1, PM_U2, PM_U3, PM_U4, PM_K1, PM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych pracy dyplomowej (100% udziału w ocenie końcowej)

**Literatura:**

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna
Uzupełniająca	Boć J. <i>Jak pisać pracę magisterską</i> . Kolonia Limited Wrocław, 2003. Weiner J. <i>Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych</i> . PWN Warszawa, 2006. Pioterek P, Zieleniecka B.: <i>Technika pisania prac dyplomowych</i> , Poznań 1997

**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	140	godz.	4,7	ECTS**
w tym:				
wykłady		godz.		
ćwiczenia i seminaria		godz.		
konsultacje	50	godz.		
udział w badaniach	90	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	70	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:****Praca magisterska (Analityka biotechnologiczna - analityka w biotechnologii zwierząt)**

Wymiar ECTS	7
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt Katedry prowadzące prace magisterskie
Koordinator przedmiotu	Nauczyciele prowadzący prace magisterskie

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PM_W1	zagadnienia z zakresu metodologii pracy doświadczalnej pozwalające na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów z zakresu analityki w biotechnologii zwierząt	BIOT2_W01	RZ
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PM_U1	samodzielnie projektować i interpretować wyniki eksperymentów z zakresu analityki w biotechnologii zwierząt, potrafi wyniki doświadczeń przedstawić w formie nadającej się do publikacji	BIOT2_U01	RZ
PM_U2	korzystać z internetowych baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	BIOT2_U03	RZ
PM_U3	wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe do analizy informatycznej i statystycznej wyników doświadczeń	BIOT2_U04	RZ
PM_U4	posługiwać się językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii	BIOT2_U09	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PM_K1	określenia celów i priorytetów oraz sposobów realizacji konkretnych zadań	BIOT2_K02	RZ
PM_K2	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT2_K08	RZ

**Treści nauczania:**

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

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

**Praca magisterska** ... **godz.**

Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją
Realizowane efekty uczenia się	PM_W1, PM_U1, PM_U2, PM_U3, PM_U4, PM_K1, PM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych pracy dyplomowej (100% udziału w ocenie końcowej)

**Literatura:**

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna
Uzupełniająca	Boć J. <i>Jak pisać pracę magisterską</i> . Kolonia Limited Wrocław, 2003. Weiner J. <i>Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych</i> . PWN Warszawa, 2006 Pioterek P, Zieleniecka B.: <i>Technika pisania prac dyplomowych</i> , Poznań 1997

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	140	godz.	4,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	50	godz.		
udział w badaniach	90	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	70	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:****Praca magisterska (Analityka biotechnologiczna - analityka w biotechnologii żywności)**

Wymiar ECTS	7
Status	kierunkowy - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Technologii Żywności Katedry prowadzące prace magisterskie
Koordinator przedmiotu	Nauczyciele prowadzący prace magisterskie

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

PM_W1	zagadnienia z zakresu metodologii pracy doświadczalnej pozwalające na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów z zakresu analityki w biotechnologii żywności	BIOT2_W01	RT
-------	--	-----------	----

**UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:**

PM_U1	samodzielnie projektować i interpretować wyniki eksperymentów z zakresu analityki w biotechnologii żywności, potrafi wyniki doświadczeń przedstawić w formie nadającej się do publikacji	BIOT2_U01	RT
PM_U2	korzystać z internetowych baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych z zakresu nauk rolniczych i przyrodniczych	BIOT2_U03	RT
PM_U3	wykorzystywać specjalistyczne programy komputerowe do analizy informatycznej i statystycznej wyników doświadczeń	BIOT2_U04	RT
PM_U4	posługiwać się językiem obcym w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii	BIOT2_U09	RT

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

PM_K1	określenia celów i priorytetów oraz sposobów realizacji konkretnych zadań	BIOT2_K02	RT
PM_K2	oceny stopnia niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach i podjęcia działań w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych	BIOT2_K08	RT

**Treści nauczania:**

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

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

**Praca magisterska** ... **godz.**

Tematyka zajęć	Przeprowadzenie założonych eksperymentów, zebranie i opracowanie wyników wraz z ich interpretacją oraz dyskusją
Realizowane efekty uczenia się	PM_W1, PM_U1, PM_U2, PM_U3, PM_U4, PM_K1, PM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie wg ustalonych wytycznych i obowiązujących wymogów redakcyjnych pracy dyplomowej (100% udziału w ocenie końcowej)

**Literatura:**

Podstawowa	Publikacje naukowe związane z tematyką pracy dyplomowej wskazane przez opiekuna
Uzupełniająca	Boć J. Jak pisać pracę magisterską. Kolonia Limited Wrocław, 2003. Weiner J. Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. PWN Warszawa, 2006. Pioterek P, Zieleniecka B.: Technika pisania prac dyplomowych, Poznań 1997

**Struktura efektów uczenia się:**

Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina: nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	7,0	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	140	godz.	4,7	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	50	godz.		
udział w badaniach	90	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	70	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:****Bezpieczeństwo żywności II. Dobrowolne standardy międzynarodowe**

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

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BŻII_W1	założenia i zasady funkcjonowania systemów bezpieczeństwa i jakości żywności funkcjonujących w łańcuchu żywnościowym na etapie produkcji surowców	BIOT2_W02 BIOT2_W04	RT
BŻII_W2	założenia i zasady funkcjonowania systemów bezpieczeństwa i jakości żywności funkcjonujących w łańcuchu żywnościowym na etapie obrotu i handlu, na przykładzie wybranych systemów opracowanych przez sieci handlowe	BIOT2_W02 BIOT2_W04	RT
BŻII_W3	działania podejmowane na rzecz obrony żywności	BIOT2_W02 BIOT2_W04	RT
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BŻII_U1	określić wymagania dla zapewnienia bezpieczeństwa produktu spożywczego z uwzględnieniem systemu Globalnej normy bezpieczeństwa żywności BRC oraz systemu IFS Żywność	BIOT2_U02 BIOT2_U08	RT
BŻII_U2	przygotować wybrane działania w zakresie obrony żywności objęte wymaganiami jednego z omawianych systemów	BIOT2_U02 BIOT2_U08	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BŻII_K1	podjęcia się koordynacji pracy zespołu, określenia celów i priorytetów oraz sposobów realizacji konkretnych zadań	BIOT2_K02	RT
BŻII_K2	przestrzegania wymagań prawnych i dodatkowych wymagań odbiorcy dotyczących bezpieczeństwa i jakości żywności	BIOT2_K04	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Dobrowolne systemy zapewnienia bezpieczeństwa i jakości żywności w łańcuchu żywnościowym - systemy dedykowane dla produkcji surowców żywnościowych, krajowe i międzynarodowe
	Dobrowolne systemy zapewnienia bezpieczeństwa i jakości żywności w łańcuchu żywnościowym - system BRC GSFS (Globalna norma bezpieczeństwa żywności)
	Dobrowolne systemy zapewnienia bezpieczeństwa i jakości żywności w łańcuchu żywnościowym - system IFS Food

Realizowane efekty uczenia się	BŻII_W1; BŻII_W2; BŻII_W3; BŻII_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian z pytaniami otwartymi; na ocenę pozytywną należy udzielić prawidłowych odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań; udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%.
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> <span style="float: right;"><b>15 godz.</b></span>	
Tematyka zajęć	Opracowanie procedury nadzoru wybranego obszaru działalności producenta żywności pod kątem wymagań Globalnej normy bezpieczeństwa żywności BRC.
	Opracowanie procedury nadzoru wybranego obszaru działalności producenta żywności pod kątem wymagań standardu IFS Food.
	Opracowanie procedury obrony żywności pod kątem wymagań jednego z omawianych systemów.
Realizowane efekty uczenia się	BŻII_U1; BŻII_U2; BŻII_K1; BŻII_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	przygotowanie (w podgrupach) trzech procedur z zakresu bezpieczeństwa żywności - udział w ocenie końcowej 50%.
<b>Literatura:</b>	
Podstawowa	Informacje z oficjalnych portali internetowych standardów GLOBALGAP, BRC i IFS: <a href="https://www.globalgap.org/uk_en/">https://www.globalgap.org/uk_en/</a> , <a href="https://www.brcgs.com/our-standards/food-safety/">https://www.brcgs.com/our-standards/food-safety/</a> , <a href="https://www.ifs-certification.com/index.php/en/standards">https://www.ifs-certification.com/index.php/en/standards</a>
Uzupełniająca	Oczadły Z: 2014. Standardy BRC i IFS wymagane przez sieci handlowe. W: Pałasiński M., Juszczyk L. (red.). Wybrane zagadnienia nauki o żywności i zarządzaniu jakością. Wyd. UR w Krakowie.

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	2	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:	wyklady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	1	godz.		
	udział w badaniach		godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże		godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	2	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

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



**Przedmiot:****Chromatograficzne metody analizy żywności**

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

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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>			
CHMB_W1	chromatograficzne metody analizy	BIOT2_W01 BIOT2_W13	RT
CHMB_W2	zastosowanie chromatograficznych metod rozdzielania w analizie żywności	BIOT2_W01 BIOT2_W13	RT
CHMB_W3	metody przygotowania próbek do analizy chromatograficznej	BIOT2_W01 BIOT2_W13	RT
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
CHMB_U1	wybrać metodę i przygotować próbkę do analizy chromatograficznej	BIOT2_U01 BIOT2_U12	RT
CHMB_U2	wykonać rozdział chromatograficzny	BIOT2_U01	RT
CHMB_U3	zinterpretować uzyskane wyniki	BIOT2_U01	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
CHMB_K1	pracy indywidualnej i w grupie.	BIOT2_K02	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Wiadomości wstępne, znaczenie i rodzaje chromatografii, techniki chromatograficzne, definicje</p> <p>Chromatografia gazowa – gazy nośne, dozowanie próbek, kolumny i ich wypełnienie, detektory stosowane w GC, połączenie chromatografu z innymi technikami analizy (spektrometr masowy, spektrometr podczerwieni), analiza jakościowa i ilościowa, zastosowanie chromatografii gazowej w analizie żywności.</p> <p>Wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC) – budowa chromatografu (pompy, kolumny i ich wypełnienia, fazy ruchome, detektory), elucja izokratyczna i gradientowa, analiza jakościowa i ilościowa, wykorzystanie wysokosprawnej chromatografii cieczowej w analizie żywności</p> <p>Chromatografia cienkowarstwowa (TLC) – wprowadzenie, bibuły i płytki chromatograficzne, eluenty, sposoby nanoszenia próbek i rozwijania chromatogramów, wizualizacja chromatogramów, densytometria, analiza jakościowa i ilościowa, zastosowanie w analizie żywności</p> <p>Chromatografia fluidalna (SFC) – aparatura (pompy, dozowniki, kolumny, detektory i restryktory, zastosowanie chromatografii fluidalnej</p> <p>Przygotowanie próbek do analizy chromatograficznej – próbki gazowe, próbki ciekłe (ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz, ciecz-gaz, ciecz-ciało stałe), mikroekstrakcja (techniki SPE i SPME), ekstrakcja nadkrytyczna.</p>	

Realizowane efekty uczenia się	<i>CHMB_W1, CHMB_W2, CHMB_W3,</i>
--------------------------------	-----------------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>sprawdzian pisemny ograniczony czasowo (60%)</i>
--	---

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

Tematyka zajęć	<p>Zapoznanie się z budową chromatografu gazowego, sposobem kontroli i wymiany części eksploatacyjnych. Obsługa programu sterującego chromatografem gazowym, możliwości kontroli pomiarów i interpretacji uzyskanych wyników.</p> <p>Wyznaczanie czasów retencji wybranych grup związków: estrów, alkoholi, kwasów tłuszczowych, w zależności od zastosowanych parametrów rozdzielania (rodzaj kolumny, programowana temperatura pracy)</p> <p>Porównanie sposobów przygotowania prób przed pomiarem chromatograficznym. Ekstrakcja i zagęszczanie wybranych próbek żywnościowych metodą klasyczną, ciągłą w układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja na fazie stałej (SPE) oraz z zastosowaniem mikroekstrakcji w systemie SPME.</p> <p>Wyznaczanie krzywych kalibracyjnych dla poszczególnych grup związków. Wykonanie jakościowej i ilościowej analizy chromatograficznej przygotowanych próbek żywności, interpretacja uzyskanych chromatogramów, wyznaczenie zawartości wybranych składników przy zastosowaniu metody wzorca wewnętrznego.</p> <p>Przygotowanie bibuły i płytek do chromatografii cienkowarstwowej, rozdział i identyfikacja jakościowa wykrytych barwników stosowanych w przemyśle spożywczym z zastosowaniem różnych warunków elucji oraz różnych rozpuszczalników.</p>	
----------------	--	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>CHMB_U1, CHMB_U2, CHMB_U, CHMB_K1</i>
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>zaliczenie sprawozdania z prac laboratoryjnych (40%)</i>
--	---

<b>Literatura:</b>
--------------------

Podstawowa	<p><i>Witkiewicz Z., Hetper J., Chromatografia gazowa, PWN, 2018.</i></p> <p><i>Witkiewicz Z., Podstawy chromatografii, WNT, 2005.</i></p> <p><i>Witkiewicz Z., Kałużna-Czaplińska J., Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych, PWN, 2017</i></p>
------------	---

Uzupełniająca	<p><i>Ardrey R.E., Liquid chromatography – mass spectrometry: an introduction, Wiley, Chichester, 2003</i></p> <p><i>Witkowski R., Matissek., Capillary gas chromatography in food control and research, Behr's Verlag GmbH&amp;Co., Hamburg 1990</i></p> <p><i>Witkiewicz Z., Wardencki W., Chromatografia gazowa, Teoria i praktyka, PWN, 2018</i></p>
---------------	--

**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**
<b>Struktura aktywności studenta:</b>				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		32	godz.	1,3 ECTS**
w tym:	wyklady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.	
	konsultacje	1	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.	
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		0	godz.	0,0 ECTS**
praca własna		18	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:****Mikromanipulacje na gametach i zarodkach ssaków**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza i umiejętności z zakresu embriologii i fizjologii rozrodu zwierząt

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka Biotechnologiczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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>			
MGZs_W1	najważniejsze odkrycia w zakresie mikromanipulacji na gametach i zarodkach ssaków, możliwości zastosowania w technikach wspomaganego rozrodu ssaków i ich znaczenie	BIOT 2_W06	RZ
MGZs_W2	fizjologiczne etapy dojrzewania gamet, zapłodnienia i rozwoju zarodkowego ssaków w aspekcie embriologii eksperymentalnej i mikromanipulacji na gametach i zarodkach	BIOT 2_W02 BIOT 2_W06	RZ
MGZs_W3	metody zapłodnienia in vitro, klonowania, aktywacji partenogenetycznej oocytów, transplantacji zarodków, możliwości manipulacji na gametach, zarodkach i komórkach macierzystych, perspektywy i ograniczenia praktycznego wykorzystania technik rozrodu wspomaganego w hodowli zwierząt, badaniach poznawczych i biomedycznych	BIOT 2_W02 BIOT 2_W03 BIOT 2_W06	RZ
MGZs_W4	nieinwazyjne i inwazyjne metody oceny gamet i zarodków; rozumie znaczenie i możliwości zastosowania diagnostyki przedimplantacyjnej w hodowli i medycynie	BIOT 2_W02 BIOT 2_W03 BIOT 2_W06 BIOT 2_W19 BIOT 2_W10	RZ
MGZs_W5	możliwości jakie stwarzają technik wspomaganego rozrodu w ratowaniu i restytucji gatunków ssaków zagrożonych wyginięciem; rozumie znaczenie kriokonserwacji gamet, zarodków i komórek somatycznych w zachowaniu zasobów genetycznych i bioróżnorodności zwierząt	BIOT 2_W02 BIOT 2_W03 BIOT 2_W06	RZ
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MGZs_U1	ocenić nasienie samców zwierząt gospodarskich i przydatność plemników do zapłodnienia z wykorzystaniem mikroskopii świetlnej i fluorescencyjnej	BIOT 2_U01 BIOT 2_U21	RZ
MGZs_U2	pozyskać oocyty z izolowanych jajników ssaków, założyć ich hodowlę, ocenić morfologię i stadium dojrzałości oocytów, stadia rozwojowe zarodków, sporządzać preparaty mikroskopowe z oocytów/zarodków; stosować mikroskopię świetlną i fluorescencyjną do ich oceny	BIOT 2_U21 BIOT 2_U23	RZ
MGZs_U3	przygotować pożywki do prób zapłodnienia in vitro oraz sprzęt do mikromanipulacji na oocytach i zarodkach ssaków	BIOT 2_U12	RZ

MGZs_U4	przygotować zarodki do zabiegu transplantacji; oocyty/zarodki do konserwacji, pod kontrolą mikroskopu stereoskopowego potrafi wprowadzić oocyty/zarodki do słomek, rozmrozić zarodki	BIOT 2_U01 BIOT 2_U21	RZ
MGZs_U5	samodzielnie wyszukać literaturę przedmiotu; wykazuje umiejętność krytycznej oceny metod stosowanych w zakresie wspomaganego rozrodu ssaków; rozumie, że metody te stwarzają możliwości dla nowych osiągnięć naukowych jak i praktycznych, ale także niosą z sobą nieprzewidywalne w skutkach zagrożenia, w przypadku niewłaściwego wykorzystania; bierze udział w dyskusji	BIOT 2_U03 BIOT 2_U23	RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

MGZs_K1	pracy w grupie i kierowania małym zespołem wykonującym analizy laboratoryjne	BIOT2_K02	RZ
MGZs_K2	posiada świadomość odpowiedzialności oraz skutków wynikających z stosowania poznanych metod badawczych	BIOT2_K05	RZ
MGZs_K3	ma świadomość znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu eksperymentów biotechnologicznych na zwierzętach	BIOT2_K07	RZ

**Treści nauczania:**

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

Tematyka zajęć	Mikromanipulacje na gametach i zarodkach ssaków, rozwój badań, najważniejsze osiągnięcia Biologiczne i molekularne podstawy zapłodnienia in vitro i rozwoju zarodkowego Zapłodnienie in vitro: metody klasyczna i wspomagane mikrochirurgiczne Metody hodowli i oceny zarodków Klonowanie zarodkowe ssaków Klonowanie somatyczne i międzygatunkowe ssaków, problemy i nadzieje Chimery i hybryd w embriologii eksperymentalnej ssaków Konserwacja gamet i zarodków Transplantacja zarodków, metody i zastosowanie w hodowli zwierząt Metody regulacji i identyfikacji płci zarodków, diagnostyka przedimplantacyjna Aktywacja partenogenetyczna oocytów ssaków, dlaczego zarodki obumierają ? Uzyskiwanie zwierząt transgenicznych, transgeneza w ksenotransplantacji Komórki macierzyste, typy i możliwości ich wykorzystania Możliwości i ograniczenia wykorzystania technik wspomaganego rozrodu w badaniach biomedycznych – panel dyskusyjny, prezentacje w oparciu o samodzielnie wybraną literaturę przedmiotu
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	MGZs_W1-W5
--------------------------------	------------

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

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

Tematyka zajęć	Nowoczesne metody oceny nasienia samców zwierząt gospodarskich Poubojowe pozyskiwanie oocytów i ich klasyfikacja do hodowli in vitro Zapłodnienie in vitro metodą „standardową”, przygotowanie gamet do zapłodnienia, kapacytacja plemników Zapłodnienie wspomagane mikrochirurgicznie, przygotowanie pożywek, obsługa sprzętu do mikromanipulacji Ocena oocytów i/lub zarodków, sporządzanie i ocena preparatów mikroskopowych Transplantacja zarodków na przykładzie kłaczy i/lub królicy Zamrażanie oocytów i/lub zarodków Manipulacje na gametach i zarodkach ssaków – problemy, nadzieje i zagrożenia, panel dyskusyjny w oparciu o literaturę przedmiotu i przygotowane prezentacje; zaliczenie ćwiczeń
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	MGZs_U1-U5, MGZs_K1-K3
--------------------------------	------------------------

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	aktywny udział w dyskusji, prezentacja na wybrany/proponowany temat w oparciu o samodzielnie przygotowaną literaturę przedmiotu (50%)
--	---

<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>Jura Cz., Klag J. <i>Podstawy embriologii zwierząt i człowieka t. 2</i>; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005</p> <p>Biotechnologia w akwakulturze. Wydawnictwo IRS, Olsztyn 2008.</p> <p>J. Bishop. <i>Ssaki transgeniczne</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001.</p> <p>Tarkowski T. <i>Klonowanie ssaków W: Molekularne podstawy rozrodczości człowieka i innych ssaków. Pod red. M. Kurpisza, Termedia Wydawnictwa Medyczne, Poznań, (2002) str: 361-369</i></p>
Uzupełniająca	<p>Borini A, Coticchio G.: <i>Cryopreservation of human oocytes. Informa Healthcare, 2009.</i></p> <p>Stokłowska S. <i>Modele komórkowe In vitro w badaniach rozrodu W: Molekularne podstawy rozrodczości człowieka i innych ssaków. Pod red. M. Kurpisza, Termedia Wydawnictwa Medyczne, Poznań. (2002). str: 95-112.</i></p> <p>Młodawska W. <i>Zdolność oocytów klaczy do dojrzewania i zapłodnienia in vitro. Med. Weter., 2014, 70(1), 11-14; Młodawska W., Tischner M.: Dojrzewanie płciowe klaczy i perspektywy skracania okresu międzypokoleniowego u koni. Med. Weter. 2019, 75 (7), 398-409</i></p> <p>Praca zbiorowa pod redakcją L. Zwierzchowskiego: <i>Biotechnologia zwierząt. PWN, Warszawa, 1997</i></p> <p>Bieleński W, Tischner M., <i>Biotechnologia rozrodu zwierząt udomowionych, Drukrol, Kraków, 1997</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	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	19	godz.	0.7	ECTS**

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

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

**Przedmiot:****Podstawy farmacji przemysłowej**

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

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

FarPrz_W1	rynek farmaceutyczny oraz branżę farmaceutyczną i biotechnologiczną	BIOT2_W02	RR
FarPrz_W2	podstawy prawne produkcji farmaceutycznej, zasady GMP i Farmakopei	BIOT2_W02	RR
FarPrz_W3	metody poszukiwania i zasady wdrażania nowych leków do produkcji	BIOT2_W02	RR
FarPrz_W4	proces rejestracji leków i zasady dopuszczenia do obrotu leków w Polsce i na świecie	BIOT2_W02, BIOT2_W08	RR
FarPrz_W5	technologie produkcji leków i produktów leczniczych z uwzględnieniem systemu	BIOT2_W02	RR
FarPrz_W6	strukturę firmy farmaceutycznej	BIOT2_W02, BIOT2_W08	RR

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

FarPrz_U1	wyszukać akty prawne i zasady związane z produkcją farmaceutyczną w Polsce	BIOT2_U03	RR
FarPrz_U2	zaproponować technologię produkcji wybranych leków i produktów leczniczych	BIOT2_U01	RR
FarPrz_U3	przygotować prezentacje multimedialne z zakresu farmacji przemysłowej	BIOT2_U01, BIOT2_U06	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

FarPrz_K1	przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji na temat farmacji przemysłowej	BIOT2_K03	RR
FarPrz_K2	systematycznego studiowania literatury w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy	BIOT2_K01	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Rynek farmaceutyczny w Polsce i na świecie Branża biotechnologiczna i farmaceutyczna Prawo farmaceutyczne, GMP, Farmakopea Metody poszukiwania nowych leków Rozwój leków i wdrażanie ich do produkcji Rejestracja leków i dopuszczanie do obrotu Wytwarzanie produktów leczniczych / technologia produkcji leków Kontrola jakości produktów leczniczych Zapewnienie jakości i walidacja		

Firma farmaceutyczna  
Wstęp do biotechnologii farmaceutycznej

Realizowane efekty uczenia się	<i>FarPrz_W1, FarPrz_W2, FarPrz_W3, FarPrz_W4, FarPrz_W5, FarPrz_W6, FarPrz_U1, FarPrz_U2, FarPrz_U3, FarPrz_K1, FarPrz_K2</i>
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test jednokrotnego wyboru</i>
--	----------------------------------

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

Tematyka zajęć	
----------------	--

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

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	
--	--

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

Tematyka zajęć	
----------------	--

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

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	
--	--

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Ustawa z dnia 6 września 2001 r. Prawo farmaceutyczne (tj. Dz. U. z 2008 r., Nr 45, poz. 271 z późn. zm.). Kayser O. Podstawy biotechnologii farmaceutycznej. 2006. Marona H.: Syntezy środków leczniczych. Wydawnictwo UJ, Kraków 2002.</i>
------------	---

Uzupełniająca	<i>Kieć- Kononowicz K. Wybrane zagadnienia z metod poszukiwania i otrzymywania środków leczniczych. Wydawnictwo UJ, Kraków 2000. Gadamasetti K.G.: Process Chemistry in the Pharmaceutical Industry. Macel Deckker, INC. New York, Basel 1999.</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	43	godz.	1,5	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	godz.		
konsultacje	10	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	17	godz.	0,5	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:****Procedury i techniki stosowane w badaniach na zwierzętach**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zna podstawowe zagadnienia z fizjologii i anatomii zwierząt

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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>			
PTSB_W1	ustawodawstwo dotyczące ochrony zwierząt doświadczalnych i prowadzenia badań na zwierzętach	BIOT2_W01	RZ
PTSB_W2	podstawowe wskaźniki fizjologiczne zwierząt doświadczalnych i gospodarskich, metod postępowania z nimi, specyfikę ich hodowli oraz prowadzenia doświadczeń	BIOT2_W03	RZ
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PTSB_U1	samodzielnie planować, dokonywać wyboru odpowiedniego gatunku zwierząt do badań z zastosowaniem nowoczesnych technik diagnostycznych, poprawnie analizować otrzymane wyniki. Wykazuje znajomość zasad postępowania przygotowawczego do doświadczeń ze zwierzętami i ich prowadzenia. Pobiera materiał do badań biochemicznych, histologicznych i mikrobiologicznych.	BIOT2_U01	RZ
PTSB_U2	posiada umiejętność asysty przy wykonywaniu iniekcji, szycia, zaopatrywania ran i przy doświadczalnych zabiegach chirurgicznych. Wykazuje znajomość specjalistycznych technik i ich optymalizacji stosowanych w doświadczeniach na zwierzętach.	BIOT2_U07	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PTSB_K1	pracy w grupie i kierowania małym zespołem. Jest wrażliwy na dobrostan zwierząt, przestrzega zaleceń Komisji Etycznej ds. Doświadczeń na Zwierzętach w przeprowadzaniu doświadczeń.	BIOT2_K02	RZ
PTSB_K2	posiada świadomość odpowiedzialności etycznej, oraz ryzyka, skutków ekonomicznych i społecznych stosowania metod badawczych oraz dbałości o właściwy dobrostan zwierząt i stan środowiska naturalnego.	BIOT2_K07	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Uregulowania prawne ochrony zwierząt i zwierząt doświadczalnych, prowadzenie doświadczeń, opieka nad zwierzętami.	

Tematyka zajęć	Zarys anatomii zwierząt doświadczalnych mysz, szczur, królik i zwierząt gospodarskich mięsożernych, przeżuwaczy i wszystkożernych. Specyfika budowy układu krwionośnego, pokarmowego i moczowo płciowego. Wskaźniki fizjologiczne wybranych gatunków zwierząt. Sekcja pobieranie wycinków postmortem. Pobieranie płynów, treści żwacza, wykonywanie biopsji tkanek i narządów wewnętrznych.  Zasady wykonywania zabiegów lekarsko-weterynaryjnych, szycie, zaopatrywanie ran, infuzja płynów. Przygotowanie zwierząt do zabiegów lekarsko-weterynaryjnych. Postępowanie przed i pooperacyjne. Instrumentarium, sprzęt i materiały operacyjne. Środki dezynfekcyjne. Preparaty do znieczulania zwierząt i metody prowadzenia narkozy. Wybrane metody operacyjne w doświadczałnictwie biologicznym i biotechnologicznym. Nowoczesne techniki obrazowania narządów wewnętrznych: rentgenografia cyfrowa, tomografia komputerowa i rezonans magnetyczny. Wykorzystanie technik USG i laparoskopowych w doświadczałnictwie.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>PTSB_W1, PTSB_W2, PTSB_K2, PTSB_K2</i>
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>przygotowanie i wygłoszenie prezentacji ustnej na zadany temat (50% udziału w końcowej ocenie)</i>
--	---

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

Tematyka zajęć	<p>Praktyczna nauka postępowania ze zwierzętami gospodarskimi, poskramianie, unieruchamianie, przeprowadzanie. Wskaźniki fizjologiczne wybranych gatunków zwierząt pomiar temperatury, oddechów.</p> <p>Instrumentarium, sprzęt i materiały operacyjne. Środki dezynfekcyjne. Przygotowanie zwierząt do zabiegów lekarsko-weterynaryjnych. Postępowanie przed i pooperacyjne. Preparaty do znieczulania zwierząt i metody prowadzenia narkozy. Zasady wykonywania zabiegów lekarsko-weterynaryjnych, szycie, zaopatrywanie ran, infuzja płynów.</p> <p>Zastosowanie technik USG i laparoskopii w doświadczałnictwie.</p> <p>Zapoznanie się ze specyfiką hodowli doświadczalnej i badań behawioralnych nornika i nornicy rudej w specjalistycznej zwierzętarni Instytutu Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego</p> <p>Sekcja pobieranie wycinków postmortem. Pobieranie płynów, treści żwacza, wykonywanie biopsji tkanek i narządów wewnętrznych. Wybrane metody operacyjne w doświadczałnictwie biologicznym i biotechnologicznym.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>PTSB_U1, PTSB_U2, PTSB_K1, PTSB_K2</i>
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń (50% w końcowej ocenie)</i>
--	---

**Literatura:**

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li><i>Hubrecht R. i Kirkwood J. The care and management of laboratory and other research animals. 8th Edition. Wiley-Blackwell 2010.</i></li> <li><i>Brylińska J. i Kwiatkowska J. Zwierzęta Laboratoryjne metody hodowli i doświadczeń. Kraków: Universitas 1996.</i></li> <li><i>Larsen R. Anestezjologia. Wydawnictwo Medyczne Urban and Partner Wrocław 1996.</i></li> </ol>
------------	--

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		39	godz.	1,3	ECTS**
w tym:	wykłady	15	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	4	godz.		

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	godz.	0,0	ECTS**
praca własna	20	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:****Techniki otrzymywania i oceny GMO**

Wymiar ECTS	2
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawy z inżynierii genetycznej, kultur in vitro

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
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>			
ToGMO_W1	aktualny stan wykorzystania GM odmian roślin na świecie	BIOT2_W02 BIOT2_W20	RR
ToGMO_W2	techniki prowadzące do uzyskania GMO lub z ich użyciem oraz ich detekcji	BIOT2_W03 BIOT2_W16	RR
ToGMO_W3	metody alternatywne modyfikowania genomów oraz metody eliminacji transgenów z GMO	BIOT2_W03	RR
ToGMO_W4	zasady oceny ryzyka użycia GMO i przepisy dotyczące obrotu i znakowania GMO	BIOT2_W02	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
ToGMO_U1	tworzyć organizmy ze zmodyfikowanymi cechami	BIOT2_U01 BIOT2_U05	RR
ToGMO_U2	przeprowadzać analizę jakościową i ilościową GMO	BIOT2_U01	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
ToGMO_K1	współpracy w zespole nad opracowaniem projektu	BIOT2_K01	RR
ToGMO_K2	oceny ryzyka użycia GMO	BIOT2_K05	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Aktualny stan wykorzystania GMO na świecie Techniki transgenezy i pokrewne Techniki edycji genomu Metody eliminacji transgenów Analiza ryzyka użycia GMO Analiza ilościowa i znakowanie produktów GMO Regulacje prawne w UE i na świecie
Realizowane efekty uczenia się	ToGMO_W1, ToGMO_W2, ToGMO_W3, ToGMO_W4
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru (40% udziału w ocenie końcowej)

<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Identyfikacja molekularna szczepów <i>Agrobacterium</i> z wprowadzonym plazmidem binarnym Transformacja roślin z użyciem <i>A. rhizogenes</i> Detekcja transformantów metodami molekularnymi Jakościowa i ilościowa analiza ekspresji transgenów		
Realizowane efekty uczenia się	ToGMO_U1, ToGMO_U2, ToGMO_K1, ToGMO_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	raport z ćwiczeń (30%) , prezentacja na zadany temat (30%)		

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Maleszy S., 2009. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa</i>
Uzupełniająca	<i>Kempken F. i Jung Ch (red) 2010. Genetic modification of plants. Springer, Heidelberg</i> <i>Žel J. et al. 2012 How to reliably test for GMOs. SpringerBriefs in Food, Health, and Nutrition, DOI 10.1007/978-1-4614-1390-5_1</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:****Bioinżynieria komórek i tkanek zwierzęcych**

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, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Koordinator 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>			
BIKTZ_W1	metodologię pracy doświadczalnej pozwalającą na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów in vivo w tym hodowli pierwotnych, linii komórkowych, eksplantów	BIOT2_W01	RZ
BIKTZ_W2	zaawansowane metody, techniki, technologie, materiały oraz analizy instrumentalne wykorzystywane w bioinżynierii komórek i tkanek zwierzęcych	BIOT2_W03	RZ
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BIKTZ_U1	wyszukiwać, zrozumieć, analizować i twórczo wykorzystywać informacje z różnych źródeł dotyczących bioinżynierii komórek i tkanek zwierzęcych	BIOT2_U16	RZ
BIKTZ_U2	przeprowadzić eksperymenty z zastosowaniem metod hodowli in vitro	BIOT2_U23	RZ
BIKTZ_U3	ocenić i weryfikować wyniki stosowanych technik biotechnologicznych i molekularnych będących podstawą bioinżynierii komórek i tkanek zwierzęcych	BIOT2_U27	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BIKTZ_K1	ukierunkowanego doksztalcania się oraz organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć bioinżynierii komórek i tkanek innym osobom	BIOT2_K01	RZ
BIKTZ_K2	podjęcia refleksji na temat znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie bioinżynierii komórek i tkanek	BIOT2_K03	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
	Bionżynieria komórek i tkanek jako dziedzina interdyscyplinarna, podstawowe pojęcia Możliwości regeneracyjne tkanek i narządów. Pojęcia i zadania medycyny regeneracyjnej Elementy macierzy pozakomórkowej i ich rola w budowie tkanek i narządów oraz ich oddziaływania z komórkami. Źródła materiału dla inżynierii tkankowej, charakterystyka i zastosowanie biomateriałów w inżynierii tkankowej Obecne możliwości i rozwiązania stosowane inżynierii tkankowej i perspektywy rozwoju medycyny regeneracyjnej Terapia komórkowa i terapia genowa - podstawowe cele, metody i perspektywy Nanotechnologia w bioinżynierii Zaliczenie		
Realizowane efekty uczenia się	<i>BIKTZ_W1, BIKTZ_W2, BIKTZ_U1, BIKTZ_U2, BIKTZ_U3, BIKTZ_K1, BIKTZ_K1</i>		
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>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Przygotowanie podłoży hodowlanych, buforów, antybiotyków i enzymów używanych w hodowli in vitro Izolacja embryonów mysich i zakładanie hodowli zarodkowych fibroblastów Przygotowywanie elementów macierzy komórkowej jako warstwy odżywczej do hodowli komórek macierzystych Izolacja i metody hodowli in vitro oocytów świni Procedura pozyskiwania plemników z ogona najądrza do zapłodnienia pozaustrojowego oocytów. Oznaczanie stężenie białka w próbkach metodą z wykorzystaniem kwasu bicynchoninowego. Transformacja komórek kompetentnych bakterii plazmidowym DNA i analiza otrzymanych transformantów.		
Realizowane efekty uczenia się	<i>BIKTZ_W1, BIKTZ_W2, BIKTZ_U1, BIKTZ_U2, BIKTZ_U3, BIKTZ_K1, BIKTZ_K1</i>		
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 ćwiczeń w ocenie końcowej wynosi 50 %.</i>		

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Stokłowska S. 2004. Hodowla komórek i tkanek. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</i>		
Uzupełniająca	<i>Davis J.M. 2001. Basic cell culture. Oxford University Press</i> <i>Freshney R.I. 2001. Culture of animal cells. A manual of basic technique. 4th Edition. Wiley-Liss</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	4,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	55	godz.	2,2	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	...	godz.		

---

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	45	godz.	1,8	ECTS**

---

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

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



**Przedmiot:****Podstawy technik histologicznych i analiza instrumentalna komórki**

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

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

PTH_W1	pojęcia i zagadnienia z optyki (fala elektromagnetyczna, zjawisko interferencji, dyfrakcji, załamania i odbicia światła, zwierciadła i soczewki, teoria mikroskopu, powstawanie obrazu w mikroskopie, lupa, rodzaje mikroskopów świetlnych i elektronowych, etc.)	BIOT2_W01	RZ
PTH_W2	rodzaje preparatów mikroskopowych w mikroskopii świetlnej i elektronowej oraz charakteryzuje techniki i sposoby ich wykonywania	BIOT2_W19 BIOT2_W21	RZ
PTH_W3	rodzaje reakcji cytochemicznych, histochemicznych oraz reakcji kontrolnych	BIOT2_W19 BIOT2_W21	RZ
PTH_W4	rodzaje reakcji immunocytochemicznych, immunohistochemicznych oraz reakcji kontrolnych, a także objaśnia i opisuje wady i zalety wykorzystania przeciwciał monoklonalnych i poliklonalnych w metodach immunocytochemicznych i immunohistochemicznych	BIOT2_W03 BIOT2_W05 BIOT2_W19 BIOT2_W21	RZ
PTH_W05	sposoby analizy morfometrycznej preparatów mikroskopowych oraz techniki stosowane w cytometrii przepływowej oraz opisuje rodzaje sond i sposoby ich wykorzystania do lokalizacji określonych sekwencji nukleotydów	BIOT2_W03 BIOT2_W05 BIOT2_W19	RZ
PTH_W6	interpretację preparatów mikroskopowych i elektronogramów	BIOT2_W19	RZ

**UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:**

PTH_U1	prawidłowo pobierać, utrzymywać, prześwietlać, zatapiać i kroić materiał biologiczny do analizy mikroskopowej	BIOT2_U21	RZ
PTH_U2	wybrać i zastosować odpowiednie barwienia w celu obrazowania poszczególnych struktur komórkowych	BIOT2_U12 BIOT2_U21	RZ
PTH_U3	zlokalizować i określić aktywność enzymatyczną tkanek na skrawkach mrożeniowych stosując metodę cytochemiczną i histochemiczną	BIOT2_U12 BIOT2_U21	RZ
PTH_U4	wykrywać substancje o charakterze antygenowym za pomocą znakowanych przeciwciał w preparatach mrożeniowych i parafinowych	BIOT2_U12 BIOT2_U21	RZ
PTH_U5	wykorzystać metody komputerowej analizy obrazu do pomiarów densytometrycznych i morfometrycznych preparatów komórkowych oraz intensywności reakcji histochemicznych	BIOT2_U21 BIOT2_U23	RZ

PTH_U6	wykonać dokumentację fotograficzną, a także interpretuje i opracowuje statystycznie wyniki przeprowadzonej analizy	BIOT2_U01 BIOT2_U04 BIOT2_U05 BIOT2_U21 BIOT2_U23	RZ
--------	--	---	----

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

PTH_K1	pracy w grupie i kierowania małym zespołem wykonującym analizy mikroskopowe	BIOT2_K02	RZ
PTH_K2	uznania odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także zna ryzyko wynikające ze stosowania odczynników chemicznych oraz materiału biologicznego w badaniach laboratoryjnych	BIOT2_K05 BIOT2_K08	RZ

**Treści nauczania:**

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

Tematyka zajęć	Mikroskopy świetlne i elektronowe. Metody badawcze w biologii komórki i histologii Techniki stosowane w mikroskopii świetlnej i elektronowej Technika mrożeniowa Podstawy histochemii i cytochemii Podstawy immunohistochemii i immunocytochemii Hybrydocytochemia (hybrydyzacja in situ). Hodowle komórkowe i tkankowe Analiza ilościowa preparatów mikroskopowych. Densytometria, morfometria, komputerowa analiza obrazu, cytometria przepływowa Analiza elektronogramów
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>PTH_W1; PTH_W2; PTH_W3; PTH_W4; PTH_W5; PTH_W6</i>
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>sprawdzian pisemny ograniczony czasowo (50% udziału w ocenie końcowej)</i>
--	---

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

Tematyka zajęć	Szczegółowa analiza techniki parafinowej: - przygotowanie szkiełek podstawowych - pobieranie, utrwalanie, odwodnienie, prześwietlenie i zatopienie materiału biologicznego - krojenie skrawków parafinowych przy użyciu mikrotomu rotacyjnego Metody barwienia preparatów parafinowych: - barwienie jąder komórkowych - barwienie topograficzne H/E - barwienie zrębu łącznotkankowego - zamykanie preparatów Technika mrożeniowa: - pobieranie, zamrażanie i przechowywanie materiału biologicznego - krojenie skrawków mrożeniowych przy użyciu kriostatu - barwienie przyżyciowe Barwienie rozmazów i wymazów Podstawy histochemii i cytochemii: - wykrywanie cukrów - wykrywanie lipidów - wykrywanie kwasów nukleinowych - wykrywanie wybranych enzymów - reakcje kontrolne Podstawy immunohistochemii oraz hybrydyzacji in situ - wykonanie reakcji immunohistochemicznej z wybranymi przeciwciałami - reakcje kontrolne
----------------	--

Dokumentacja fotograficzna i analiza komputerowa wykonanych preparatów:

- nauka ustawienia oświetlenia Kohlera
- analiza komputerowa obrazów mikroskopowych
- pomiary parametrów komórkowych (ilość, wielkość i gęstość komórek)
- pomiary intensywności reakcji enzymatycznych

Realizowane efekty uczenia się	PTH_U1; PTH_U2; PTH_U3; PTH_U4; PTH_U5; PTH_U6; PTH_K1; PTH_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń praktycznych (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	Young B., Lowe J.S., Stevens A. Heath J.W. 2006. <i>Histologia</i> , Elsevier Urban&Partner, UK Carson F.L. 2014. <i>Histotechnology</i> . American Society for Clinical Pathology Lisiecka U., Kostro K., Jarosz Ł. 2006. <i>Cytometria przepływowa jako nowoczesna metoda w diagnostyce i prognozowaniu chorób</i> . <i>Medycyna Weterynaryjna</i> 62, 9, 998-1001.
Uzupełniająca	Lityńska A., Lewandowski M. 1998. <i>Techniki badań fizjologicznych</i> . WUJ, Kraków Litwin J.A. 1995. <i>Podstawy technik mikroskopowych</i> . Collegium Medicum UJ, Kraków Zawistowski 1970. <i>Technika histologiczna oraz podstawy histopatologii</i> . PZWL, Warszawa

#### 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	52	godz.	2,1	ECTS**
w tym:				
wykłady	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	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	48	godz.	1,9	ECTS**

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

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

**Przedmiot:****Receptura preparatów kosmetycznych**

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający – fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	Podstawy chemii

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	2
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
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
RPK_W1	właściwości biologiczne i kosmetyczne składników preparatów kosmetycznych.	BIOT2_W01	RR
RPK_W2	formy preparatów kosmetycznych.	BIOT2_W01	RR
RPK_W3	podstawowe procesy jednostkowe wykorzystywane w tworzeniu różnych form kosmetycznych.	BIOT2_W01	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
RPK_U1	opracować recepturę i sporządzić według niej preparat kosmetyczny.	BIOT2_U01 BIOT2_U17 BIOT2_U22	RR
RPK_U2	analizować właściwości fizykochemiczne, reologiczne, teksturalne i organoleptyczne wytworzonych preparatów kosmetycznych.	BIOT2_U01 BIOT2_U17 BIOT2_U22	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
RPK_K1	pracy w zespole, dostrzega konieczność przestrzegania zasad bezpieczeństwa własnego i otoczenia.	BIOT2_K08	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Emulsje kosmetyczne – typy emulsji, niestabilności i metody ich stabilizacji. Emulsje wielokrotne, mikroemulsje, nanoemulsje.</p> <p>Piany – tworzenie, typy, stabilizacja, właściwości, opakowania pianotwórcze. Omawianie receptur pian – przykłady.</p> <p>Pomadki kosmetyczne do ust, baza woskowo-tłuszczowa, technologia produkcji oraz aparatura.</p> <p>Areozole – formy, tworzenie, skład, przeznaczenie, opakowania. Receptury areozoli – przykłady. Substancje czynne o działaniu dezodorującym.</p> <p>Receptury żeli kosmetycznych. Substancje żelujące, stabilizujące i zagęszczające. Kapsułkowanie.</p> <p>Pudry, róże kosmetyczne, cienie, tusze, ołówki. Pigmenty i barwniki.</p>

Realizowane efekty uczenia się	RPK_W1-W3
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru (70% udziału w ocenie końcowej)

**Ćwiczenia i ćwiczenia laboratoryjne** **30 godz.**

Tematyka zajęć	<p>Otrzymywanie emulsji kosmetycznych typu o/w, w/o i nanoemulsji. Określanie typu emulsji, badanie stabilności otrzymanych emulsji, ocena sensoryczna, analiza mikroskopowa.</p> <p>Otrzymywanie pomadek kosmetycznych, sztyftów, błyszczków.</p> <p>Tworzenie receptur i otrzymywanie żeli kosmetycznych.</p> <p>Piany – ocena zdolność pianotwórczej płynnych preparatów kosmetycznych oraz czystych surowców.</p> <p>Otrzymywanie różnych typów pudrów kosmetycznych oraz różu na policzki.</p> <p>Otrzymywanie mydeł i musujących kul kąpielowych.</p> <p>Zjawisko solubilizacji. Sporządzanie toników, płynów micelarnych i dwufazowych.</p> <p>Otrzymywanie dezodorantów.</p> <p>Otrzymywanie kapsułek alginianowych, nanocząstek lipidowych.</p>
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	RPK_U1-U2, RPK_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego/wielokrotnego wyboru, przygotowanie dodatkowej pracy (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>Janicki, Fiebig, Sznotowska. 2008. <i>Farmacja Stosowana</i>. PZWL, Warszawa.</p> <p>Molski M. 2012. <i>Chemia Piękna</i>. PWN.</p> <p>Sionkowska A. 2019. <i>Chemia kosmetyczna - wybrane zagadnienia</i>. UMK.</p>
Uzupełniająca	<p><i>International Journal of Cosmetic Science</i>.</p> <p><i>Polish Journal of Cosmetology</i>.</p>

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

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

---

praca własna	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:*****Biotechnolog na rynku pracy***

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	SM
Semestr studiów	3
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>			
BiotRPr_W1	rynek biotechnologiczny w Polsce i na świecie	BIOT2_W02 BIOT2_W08	RR
BiotRPr_W2	strukturę firmy o profilu biotechnologicznym	BIOT2_W08	RR
BiotRPr_W3	podstawy sztuki autoprezentacji	BIOT2_W08	RR
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
BiotRPr_U1	wyszukać efektywnie firmy biotechnologiczne w kraju i na świecie	BIOT2_U03	RR
BiotRPr_U2	przeszukać zasoby internetowe pod kątem ofert pracy, staży, praktyk, studiów doktoranckich dla absolwentów biotechnologii	BIOT2_U03	RR
BiotRPr_U3	przygotować poprawnie CV i list motywacyjny	BIOT2_U02	RR
BiotRPr_U4	pozytywnie zaprezentować swoją wiedzę, doświadczenie w trakcie rozmowy kwalifikacyjnej	BIOT2_U02	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
BiotRPr_K1	ukierunkowanego dokształcania się	BIOT2_K01	RR
BiotRPr_K2	systematycznego przeszukiwania zasobów internetowych w celu znalezienia ofert pracy dla biotechnologa	BIOT2_K01	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		...	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny			
<b>Ćwiczenia</b>		15	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Branża biotechnologiczna i farmaceutyczna Firma biotechnologiczna od wewnątrz Studia – wstęp do... czyli jak zaplanować karierę biotechnologa Rynek pracy dla biotechnologa Gdzie szukać stażu? praktyki? stypendium? Jak szukać pracy? Jak czytać oferty pracy? Jak aplikować o pracę? Jak wygląda proces rekrutacji / rozmowa rekrutacyjna? Na co zwracać uwagę podczas rekrutacji? – sztuka autoprezentacji Warsztaty: pisanie cv i listu motywacyjnego, rozmowa kwalifikacyjna		
Realizowane efekty uczenia się	<i>BiotRPr_W1, BiotRPr_W2, BiotRPr_W3, BiotRPr_U1, BiotRPr_U2, BiotRPr_U3, BiotRPr_U4, BiotRPr_K1, BiotRPr_K2</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>ocena zaangażowania w dyskusji, umiejętności podsumowania, wartościowania, rozwiązanie zadania problemowego, analiza przypadku</i>		
<b>Seminarium</b>		...	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny			
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	<i>Bazy danych, portale związane z rynkiem pracy, inne, aktualne źródła internetowe</i>		
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	28	godz.	0,8	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	10	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	5	godz.	0,2	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:****English in environmental sciences**

Wymiar ECTS	1
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	komunikatywna znajomość języka angielskiego

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
Język wykładowy	angielski

**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:**

EnEnv_W1	Słownictwo i frazy charakterystyczne dla tekstów naukowych i popularnonaukowych z zakresu nauk o środowisku	BIOT2_W03	RR
EnEnv_W2	Strukturę typowego artykułu w anglojęzycznej prasie naukowej	BIOT2_W02	RR
EnEnv_W3	Słownictwo i zwroty wykorzystywane w pracach dyplomowych przygotowywanych w języku angielskim	BIOT2_W02	RR

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

EnEnv_U1	Przygotować wypowiedź w języku angielskim dotyczącą zainteresowań prywatnych, naukowych i zawodowych	BIOT2_U02, BIOT2_U09	RR
EnEnv_U2	Znając słownictwo z zakresu nauk o środowisku potrafi korzystać z anglojęzycznej prasy naukowej w celu zdobycia informacji potrzebnych do przygotowania pracy dyplomowej	BIOT2_U03, BIOT2_U09	RR
EnEnv_U3	Samodzielnie skonstruować tekst naukowy w języku angielskim, z podziałem na części charakterystyczne dla publikacji naukowych	BIOT2_U02, BIOT2_U05, BIOT2_U09	RR
EnEnv_U4	Wziąć udział w dyskusji naukowej oraz przygotować i wygłosić prezentację, przedstawiającą wyniki własnych badań naukowych	BIOT2_U03, BIOT2_U06, BIOT2_U09	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

EnEnv_K1	Porozumiewania się w języku angielskim na poziomie komunikatywnym	BIOT2_K01	RR
EnEnv_K2	Uznania znaczenie płynnego posługiwania się językiem angielskim na etapie studiów i w pracy zawodowej	BIOT2_K01	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		...	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć			
Realizowane efekty uczenia się	nie dotyczy		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>nie dotyczy</i>			
<b>Ćwiczenia audytorjne i warsztaty</b>				<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Przygotowanie i wygłoszenie wypowiedzi na temat zainteresowań prywatnych i naukowych			
	Praca z tekstem popularnonaukowym - opracowanie słownictwa, czytanie ze zrozumieniem i udzielenie odpowiedzi na pytania otwarte, opracowanie streszczenie i tłumaczenie fragmentu tekstu			
	Film popularnonaukowy - praca z tekstem wprowadzającym do tematyki filmu, poszukiwanie odpowiedzi na pytania do tekstu wprowadzającego i samego filmu, dyskusja na temat poruszony w filmie			
	Praca z tekstem naukowym - wprowadzenie do tematyki, dyskusja na temat poruszony w artykule, opracowanie słownictwa naukowego i żargonowego, omówienie struktury typowej dla artykułu naukowego, opracowanie streszczenia tekstu z podziałem na części charakterystyczne dla tekstu naukowego			
	Opracowanie tekstu naukowego – dyskusja na temat zwrotów charakterystycznych dla poszczególnych części tekstu naukowego, przygotowanie tekstu naukowego z opisem wprowadzenia, celu badań, metod, opisu i dyskusji wyników, wniosków			
	Ćwiczenia językowe – uzupełnianie luk w tekstach naukowych i popularnonaukowych, instrukcjach do eksperymentu; test wyboru odpowiedzi do tekstu popularnonaukowego; opracowanie definicji zwrotów anglojęzycznych – naukowych i żargonowych			
	Przygotowanie prac dyplomowych – opracowanie i dyskusja na temat słownictwa spotykanego w anglojęzycznych pracach naukowych z różnych dziedzin ochrony środowiska Opracowanie przykładowych streszczeń prac dyplomowych			
	Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji opisującej wyniki badań opisanych w anglojęzycznej publikacji naukowej			
	Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji opisującej wyniki badań własnych uzyskanych w toku pracy dyplomowej			
Realizowane efekty uczenia się	<i>EnEnv_W1-3, EnEnv_U1-U4, EnEnv_K1-K2</i>			
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>demonstracja praktycznych umiejętności (100%)</i>			
<b>Literatura:</b>				
Podstawowa	<i>Domański P. (2012). English in Science and Technology. Wybór terminów i zwrotów angielskich z nauk ścisłych i przyrodniczych. Wydawnictwo WNT, Warszawa</i> <i>Zemach D., Broudy D., Valvona C. (2013) Writing research papers. Wydawnictwo Macmillan Polska</i>			
Uzupełniająca	<i>Dziuba D. (2010) Environmental Issues – Angielski dla studentów ochrony środowiska. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego</i> <i>Brenner D.J., Krieg N.R., Staley J.T. (2005) Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Wydawnictwo Springer, USA</i>			
<b>Struktura efektów uczenia się:</b>				
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**	
<b>Struktura aktywności studenta:</b>				
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	18	godz.	0,6	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.	
	ćwiczenia i seminaria	1	godz.	
	konsultacje	...	godz.	
	udział w badaniach	...	godz.	
	obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.	

udział w egzaminie i zaliczeniach	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	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:****Filogenetyka molekularna**

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

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

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

**WIEDZA - zna i rozumie:**

FilMol_W1	problematykę badawczą filogenetyki w obszarach biologii porównawczej i ewolucyjnej	BIOT2_W09	RR
FilMol_W2	założenia molekularnych podstaw ewolucji	BIOT2_W09	RR
FilMol_W3	zdarzenia ewolucyjne na poziomie RNA, genomu i proteomu	BIOT2_W09	RR
FilMol_W4	ewolucyjne podstawy porównywania sekwencji kwasów nukleinowych i białek	BIOT2_W01	RR
FilMol_W5	podstawowe zasady stosowane przy konstrukcji drzew filogenetycznych	BIOT2_W01	RR
FilMol_W6	założenia metod oceniających wiarygodność analiz filogenetycznych	BIOT 2_W01	RR

**UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:**

Bioinfo_U1	wykorzystać bioinformatyczne bazy danych do wyszukiwania sekwencji homologicznych	BIOT2_U01 BIOT2_U10	RR
Bioinfo_U2	stosować programy bioinformatyczne do analizy sekwencji DNA i białek	BIOT2_U01	RR
Bioinfo_U3	wykorzystać różne programy do konstrukcji drzew filogenetycznych	BIOT2_U01 BIOT2_U04	RR
Bioinfo_U4	przygotować prace pisemne z zakresu filogenetyki molekularnej	BIOT2_U01 BIOT2_U02	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

Bioinfo_K1	przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji na temat metod stosowanych w filogenetyce	BIOT2_K01	RR
Bioinfo_K2	samodzielnego wyszukiwania informacji w anglojęzycznych bazach danych oraz ma świadomość konieczności systematycznego poszerzania i pogłębiania wiedzy	BIOT2_K01	RR
Bioinfo_K3	współpracy w ramach zespołu	BIOT2_K02	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
	Filogeneza jako podstawa biologii porównawczej i ewolucyjnej. Molekularne podstawy ewolucji.		

Tematyka zajęć	Ewolucyjne podstawy porównywanie wielu sekwencji. Ewolucja RNA. Ewolucja genomu. Topologia i interpretacja drzewa filogenetycznego. Podstawowe zasady konstruowania drzew filogenetycznych. Ocena wiarygodności molekularnych analiz filogenetycznych.
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	<i>FilMol_W1, FilMol_W2, FilMol_W3, FilMol_W4, FilMol_W5, FilMol_W6</i>
--------------------------------	---

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>sprawdzian wiedzy w formie testu; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 50% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 50%.</i>
--	---

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

Tematyka zajęć	Wyszukiwanie w bioinformatycznych bazach danych sekwencji homologicznych i ich uszeregowanie. Metody budowy drzew filogenetycznych. Zastosowanie programu MEGA do badania genetycznych mechanizmów procesów ewolucyjnych. Konstruowanie drzew filogenetycznych z użyciem pakietu programów Phylip. Analiza filogenetyczna z użyciem programów MrBayes i PhyML.
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>FilMol_U1, FilMol_U2, FilMol_U3, FilMol_U4, FilMol_K1, FilMol_K2, FilMol_K3</i>
--------------------------------	--

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Na ocenę pozytywną należy prawidłowo wykonać projekt; udział oceny z zaliczenia ćwiczeń projektowych w ocenie końcowej wynosi 50%.</i>
--	---

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Hall B.G. 2008. Phylogentic trees made easy. Sinauer Associates, Sunderland. Higgs P.G., Attwood T.K. 2008. Bioinformatyka i ewolucja molekularna. PWN, Warszawa.</i>
------------	--

Uzupełniająca	<i>Molecular phylogenetics and evolution - <a href="https://www.journals.elsevier.com/molecular-phylogenetics-and-evolution">https://www.journals.elsevier.com/molecular-phylogenetics-and-evolution</a>. Kunze G, Gaillardin C., Czernicka M., Durrens P., Martin T., Böer E., Gabaldón T., Cruz J.A, i in. 2014. The complete genome of <i>Blastobotrys (Arxula) adenivorans</i> LS3 - a yeast of biotechnological interest. <i>Biotechnology for Biofuels</i> 7(66)</i>
---------------	--

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	45	godz.	1,8	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	5	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	32	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:****Metody analityczne stosowane w badaniach żywienia zwierząt**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowe wiadomości z zakresu żywienia zwierząt

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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>			
MAwBZZ_W1	metody analityczne stosowane w oznaczaniu składników pokarmowych	BIOT 2_W03	RZ
MAwBZZ_W2	zagadnienia z zakresu metod i technik badawczych wykonywanych w badaniach żywienia zwierząt	BIOT 2_W03, BIOT2_W19	RZ
MAwBZZ_W3	zasady bezpiecznej pracy w laboratorium paszowym oraz ze zwierzętami	BIOT 2_W03	RZ
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MAwBZZ_U1	zaplanować i przeprowadzić badanie żywieniowe	BIOT 2_U01	RZ
MAwBZZ_U2	wykonać podstawowe analizy chemiczne, w tym potrafi pobrać reprezentatywną próbkę paszy oraz naważyć ją do analizy chemicznej	BIOT 2_U17	RZ
MAwBZZ_U3	wyliczyć składniki strawne, bilans składników pokarmowych i energii	BIOT 2_U24	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
MAwBZZ_K1	postępowania zgodnego z zasadami etyki (np. przy doświadczeniach)	BIOT 2_K07	RZ
MAwBZZ_K2	wzięcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo własne i innych	BIOT 2_K08	RZ
MAwBZZ_K3	przestrzegania wymagań dotyczących jakości pasz oraz norm żywienia zwierząt	BIOT 2_K04	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Zasady BHP pracy w laboratorium i aspekty etyczne badań na zwierzętach Skład chemiczny pasz – charakterystyka metod chemicznych Metody badań strawnościowych in vivo i in vitro Metody badań in sacco Metody badań bilansowych Metody badań kalorymetrii pośredniej i bezpośredniej Modelowe układy doświadczeń żywieniowych
Realizowane efekty uczenia się	MAwBZZ_W1, MAwBZZ_W2, MAwBZZ_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>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Oznaczenie wybranych składników pokarmowych w paszach Wyliczanie współczynników strawności składników pokarmowych, efektywnego rozkładu białka w żwaczu oraz strawności jelitowej białka by-pass Wyliczanie bilansu N, C i energii Wyliczanie zapotrzebowania zwierząt na składniki pokarmowe i energię Ćwiczenia terenowe (klatki strawnościowe, zwierzęta przetokowane, demonstracja urządzeń do oznaczania strawności in vitro)		
Realizowane efekty uczenia się	MAwBZZ_W1, MAwBZZ_W3, MAwBZZ_U1, MAwBZZ_U2, MAwBZZ_U3, MAwBZZ_K1, MAwBZZ_K2, MAwBZZ_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	Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Tom 1 i 3 pod red. D. Jamroz, PWN, 2015, 2017; AOAC, 2007. Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis. 18th ed. Rev 2. Washington, DC. Ćwiczenia z żywienia zwierząt i paszoznawstwa. Skrypt dla studentów Wydziału Zootechnicznego i Rolniczego. Kamiński J. i in. Wyd. Akademii Rolniczej w Krakowie, Kraków, 1991;		
Uzupełniająca	Specjalistyczne czasopisma naukowe Materiały opracowane przez koordynatora przedmiotu		
<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	3,0	ECTS**
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**
<b>Struktura aktywności studenta:</b>			
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	37	godz.	1,5 ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.
	ćwiczenia i seminaria	15	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	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:****Modelowanie funkcji przewodu pokarmowego**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
MPP_W1	budowę i funkcjonowanie układów pokarmowych człowieka i wybranych zwierząt hodowlanych	BIOT2_W01	RT
MPP_W2	działanie oraz zastosowania i ograniczenia modeli układu pokarmowego	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W06	RT
MPP_W3	mechanizmy działania i właściwości enzymów oraz pozostałych substancji i komórek wykorzystywanych w symulowaniu działania układu pokarmowego	BIOT2_W04 BIOT2_W06	RT
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
MPP_U1	przeprowadzić symulację niektórych funkcji układu pokarmowego wybranymi metodami: <i>in silico</i> , pasywną metodą <i>in vitro</i> oraz z użyciem linii komórkowej Caco-2	BIOT2_U01 BIOT2_U02 BIOT2_U03	RT
MPP_U2	interpretować otrzymane wyniki oraz dokonywać stosownych obliczeń	BIOT2_U01 BIOT1_U07	RT
MPP_U3	przygotować sprawozdanie - raport z przeprowadzonych badań	BIOT2_U01 BIOT2_U05	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
MPP_K1	efektywnej pracy indywidualnej oraz w zespole, demonstruje umiejętność kierowania grupą, podejmowania decyzji w zależności od zmiennej sytuacji, a także wykazuje umiejętność zarządzania czasem i zapewnienia bezpieczeństwa pracy własnej i innych.	BIOT2_K02 BIOT2_K08	RT
MPP_K2	ukierunkowanego samokształcenia w zakresie przedmiotu oraz formułowania obiektywnych opinii na temat zagadnień dotyczących modeli układu pokarmowego.	BIOT2_K01 BIOT2_K05	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Wstęp – czym jest symulowanie układu pokarmowego i w jakim celu jest stosowane, historia badań, wady i zalety	

Tematyka zajęć	Anatomia i fizjologia układów pokarmowych człowieka i wybranych zwierząt hodowlanych. Budowa i właściwości enzymów trawiennych Symulacje trawienia <i>in silico</i> Statyczne i dynamiczne metody symulacji układów pokarmowych Hodowle komórkowe i tkankowe jako metody symulacji układu pokarmowego <i>in vitro</i> Hodowle komórkowe na porowatych wkładkach (insertach), sferoidy, organoidy, mini-jelita, jelito na czipie Substancje i aparatura wykorzystywane w metodach symulacji układów pokarmowych		
Realizowane efekty uczenia się	MPP_W1; MPP_W2; MPP_W3; MPP_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian z pytaniami otwartymi i testowymi jednokrotnego wyboru; na ocenę pozytywną należy udzielić co najmniej 51% prawidłowych odpowiedzi; udział w ocenie końcowej z przedmiotu - 50%		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>			<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Symulacja trawienia wybranych białek w warunkach <i>in silico</i> Statyczna metoda symulacji trawienia <i>in vitro</i> z dializą Analiza biodostępności substancji z trawienia <i>in vitro</i> Ocena stopnia zróżnicowania komórek Caco-2 do enterocytów metodą enzymatyczną oraz cytoimmunochemiczną - komórki w hodowli na wkładkach i w sferoidach Ocena stopnia zróżnicowania komórek Caco-2 do enterocytów metodą cytoimmunofluorescencyjną/cytoimmunochemiczną		
Realizowane efekty uczenia się	MPP_U1; MPP_U2; MPP_U3; MPP_K1; MPP_K2		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	4 indywidualne sprawozdania z prac laboratoryjnych (średnia z uzyskanych ocen, ocena pozytywna dla min. 51% punktów) - udział w ocenie końcowej przedmiotu - 50%		

#### Literatura:

Podstawowa	Neumann M. Goderska K. Grajek K. Grajek W. 2006. Modele przewodnictwa pokarmowego <i>in vitro</i> do badań nad biodostępnością składników odżywczych. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 1 (46), 30 – 45. (dostęp: <a href="https://wydawnictwo.ptz.org/wp-content/uploads/201">https://wydawnictwo.ptz.org/wp-content/uploads/201</a> ) Grajek W. , Olejnik A. , Staniszak M. 2006. Kultury komórkowe nabłonka jelitowego jako model do badania transportu transnabłonkowego. Biotechnologia, 2, 148-165. - dostęp: <a href="http://m.pfb.info.pl/files/kwartalnik/2_2006/Grajek-Olejnik.pdf">http://m.pfb.info.pl/files/kwartalnik/2_2006/Grajek-Olejnik.pdf</a> Hodowla komórek i tkanek, pod red. Stanisławy Stokłosowej, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN - dostęp: Czytelnia Główna UR, Czytelnia WBiO UR, Magazyn Główny Biblioteki UR
Uzupełniająca	Xiang Y., Wen H., Yu Y., Li M., Fu X., and Huang S., 2020. Gut-on-chip: Recreating human intestine <i>in vitro</i> . Journal of Tissue Engineering, 11, 2041731420965318. DOI: 10.1177/2041731420965318 Radosław Kitel, Joanna Czarnecka, Aleksandra Rusin. Trójwymiarowe hodowle komórek – zastosowania w badaniach podstawowych i inżynierii tkankowej. „Postępy Biochemii”. 59 (3), s. 305–314, 2013. Dostęp: <a href="https://www.researchgate.net/profile/Joanna-Czarnecka-Herok/publication/259454317_Three-dimensional_cell_cultures_Applications_in_basic_science_and_biotechnology/links/5540aacc0cf2b7904369a7b8/Three-dimensional-cell-cultures-Applications-in-basic-science-and-biotechnology.pdf">https://www.researchgate.net/profile/Joanna-Czarnecka-Herok/publication/259454317_Three-dimensional_cell_cultures_Applications_in_basic_science_and_biotechnology/links/5540aacc0cf2b7904369a7b8/Three-dimensional-cell-cultures-Applications-in-basic-science-and-biotechnology.pdf</a> Minekus M., Alminger M., Alvito P., Ballance S., Bohn T., Bourlieu C., Carrière F., Boutrou R., Corredig M., Dupont D., Dufour C., Egger L., Golding M., Karakaya S., Kirkhus B., Le Feunteun S., Lesmes U., MacIerzanka A., MacKie A., Marze S., McClements D.J., Ménard O., Recio I., Santos C.N., Singh R.P., Vegarud G.E., Wickham M.S.J., Brodtkorb A. A standardised static <i>in vitro</i> digestion method suitable for food-an international consensus. Food Funct. 2014; 5:1113–1124. doi: 10.1039/C3FO60702J

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina rolnictwo i ogrodnictwo	...	ECTS**
Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina technologia żywności i żywienia	3	ECTS**

Dyscyplina:	nauki rolnicze - dyscyplina zootechnika i rybactwo	...	ECTS**		
Dyscyplina:	nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	...	ECTS**		
<b>Struktura aktywności studenta:</b>					
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego		33	godz.	1,3	ECTS**
w tym:	wykłady	15	godz.		
	ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
	konsultacje	2	godz.		
	udział w badaniach	0	godz.		
	obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
	udział w egzaminie i zaliczeniach	1	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		...	godz.	...	ECTS**
praca własna		42	godz.	1,7	ECTS**

**Przedmiot:****Substancje przeciwutleniające i biostymulujące**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	brak

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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>			
AOX_W1	wpływ bioaktywnych substancji obecnych w żywności na zdrowie człowieka oraz jakość żywności, wymienia ich najważniejsze źródła, metody wykrywania oraz omawia możliwości ich praktycznego zastosowania.	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W16	RT
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
AOX_U1	zastosować odpowiednie metody analityczne do analizy jakościowej i ilościowej substancji bioaktywnych w żywności i napojach.	BIOT2_U01 BIOT2_U07	RT
AOX_U2	poprawnie zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć na ich podstawie wnioski odpowiednio uzasadniając swoje stanowisko, zaprezentować wyniki w formie pisemnej oraz przedyskutować w oparciu o dostępną literaturę przedmiotu	BIOT2_U01 BIOT2_U02 BIOT2_U03 BIOT2_U05	RT
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
AOX_K1	śledzenia i przyswajania nowości w nauce o żywności i żywieniu w celu uzupełniania specjalistycznej wiedzy technologicznej oraz uznania potrzeby ciągłego doskonalenia i doskonalenia zawodowego.	BIOT2_K01	RT

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Wiadomości wstępne, definicje, budowa, klasyfikacja witamin. Przykłady mikrobiologicznej biosyntezy</p> <p>Witaminy rozpuszczalne w wodzie: tiamina, ryboflawina, niacyna i nikotynamid, kwas pantotenowy, koenzym A, pirydoksyna, biotyna, kwas foliowy, cyjanokobalamina, kwas orotowy, kwas askorbinowy. Zapotrzebowanie, występowanie oraz efekty braku, niedoboru lub nadmiaru dla organizmu.</p> <p>Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach: retinol i retinoidy, karotenoidy kalcyferole, tokoferole, wielonienasycone kwasy tłuszczowe, witamina K, ubichinon Q (koenzym Q). Zapotrzebowanie, występowanie oraz wpływ braku, niedoboru lub nadmiaru na organizmu.</p>

Ogólne wiadomości na temat przeciwutleniaczy, definicje, budowa chemiczna i podział. Charakterystyka i właściwości prozdrowotne poszczególnych grup związków fenolowych o właściwościach antyoksydacyjnych (kwasy fenolowe, flawonoidy, stilbeny, lignany). Najważniejsze źródła pokarmowe antyoksydantów.

Wykorzystanie witamin i przeciwutleniaczy w przemyśle spożywczym, rolnym, hodowli roślin i zwierząt, farmacji, medycynie i kosmetologii oraz innych gałęziach przemysłu. Metody analizy jakościowej i ilościowej witamin i antyoksydantów.

Realizowane efekty uczenia się	AOX_W1; AOX_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie na podstawie pisemnego opracowania na zadany temat. Udział w ocenie końcowej modułu 50%.

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

Tematyka zajęć	Analiza aktywności antyoksydacyjnej wybranych produktów żywnościowych metodą ABTS i DPPH.
	Oznaczanie ogólnej zawartości polifenoli metodą kolorymetryczną z odczynnikiem Folin-Ciocalteu.
	Ocena jakościowa karotenoidów metodą chromatografii cienkowarstwowej (TLC).

Realizowane efekty uczenia się	AOX_U1; AOX_U2; AOX_K1
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie indywidualnych sprawozdań z wykonanych doświadczeń i analiz (średnia z uzyskanych ocen). Udział w ocenie końcowej modułu 50%.

**Seminarium** **0 godz.**

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

**Literatura:**

Podstawowa	1. Praca zbiorowa pod red. W. Grajka „Przeciwutleniacze w żywności. Aspekty zdrowotne, technologiczne, molekularne i analityczne” pod red. prof. W. Grajka, WNT, Warszawa, 2007
	2. Bartosz G. Druga twarz tlenu. „Wolne rodniki w przyrodzie”, PWN, Warszawa, 2003 (lub późn)
	3. Sikorski Z.E. „Chemiczne i funkcjonalne właściwości składników żywności”, WNT, Warszawa, 1996 (lub późn).
Uzupełniająca	1. Fortuna T., Juszczyk L., Sobolewska J. „Podstawy analizy żywności”, skrypt dla studentów AR, Kraków. 2003 (lub późn).
	2. Praca zbiorowa pod red. Z. E. Sikorskiego. „Chemia żywności”, WNT, Warszawa, 2006 (lub późn.).
	3. Krełowska-Kułas M. Badanie jakości produktów spożywczych, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 1993.

**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		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.	...	ECTS**
praca własna	43	godz.	1,7	ECTS**

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

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

**Przedmiot:****Żywnienie zwierząt laboratoryjnych**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	podstawowe wiadomości z zakresu genetyki i biologii molekularnej

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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:**

ŻZL_W1	wartość pokarmową i odżywczą komponentów oraz karm stosowanych w żywieniu zwierząt laboratoryjnych	BIOT2_W03	RZ
ŻZL_W2	wymagania pokarmowe zwierząt laboratoryjnych w poszczególnych stanach fizjologicznych i w różnych warunkach	BIOT2_W03	RZ
ŻZL_W3	podstawowe badania żywieniowe wykonywane na zwierzętach laboratoryjnych	BIOT2_W03	RZ
ŻZL_W4	zagadnienia obejmujące przepisy prawne oraz techniki karmienia zwierząt laboratoryjnych	BIOT2_W03	RZ

**UMIĘJĘTNOŚCI - potrafi:**

ŻZL_U1	korzystać z norm żywieniowych i określać zapotrzebowanie zwierząt laboratoryjnych w zależności od gatunku, modelu badawczego, stanu fizjologicznego	BIOT 2_U05	RZ
ŻZL_U2	wykorzystać podstawowe programy komputerowe (Microsoft) do układania dawek pokarmowe i komponowania mieszanek paszowych dla zwierząt laboratoryjnych	BIOT 2_U04	RZ
ŻZL_U3	analizować i porównywać składy komponentowe oraz wartość pokarmową mieszanek pełnoporcjowych oraz uzupełniających dla zwierząt laboratoryjnych	BIOT 2_U07	RZ

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

ŻZL_K1	pracy w zespole i odpowiedzialności za efekty pracy całej grupy	BIOT2_K02	RZ
ŻZL_K2	dbania o prawidłowe żywienie zwierząt uwzględniając ich specyficzne wymagania	BIOT2_K07	RZ
ŻZL_K3	syntetycznego przedstawienia wyniki	BIOT2_K06	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Charakterystyka i definicja zwierząt laboratoryjnych (rodzaje, gatunki, kategorie, grupy, szczepy, stada) Znaczenie diety w doświadczeniach naukowych Czynniki wpływające na zapotrzebowanie zwierząt laboratoryjnych Rodzaje diet laboratoryjnych. Charakterystyka karm wykorzystywanych w żywieniu zwierząt laboratoryjnych Warunki utrzymania zwierząt laboratoryjnych		



Wymagania szczegółowe dotyczące poszczególnych gatunków - szczury, myszy, kawie, króliki, małpy, psy, koty

Realizowane efekty uczenia się	ŻZL_W1, ŻZL_W2, ŻZL_W3, ŻZL_W4, ŻZL_U1
--------------------------------	--

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

Tematyka zajęć	Przepisy prawne związane z żywieniem zwierząt laboratoryjnych. Zapoznanie z normami NRC. Bilansowanie mieszanek dla zwierząt laboratoryjnych - szczury, myszy, kawie, króliki Sporządzanie granulatów dla szczurów na podstawie podanych receptur - ćwiczenia laboratoryjne Praca nad projektem w podgrupach - projektowanie systemu żywienia zwierząt laboratoryjnych w zaproponowanym doświadczeniu naukowym Wizyta w zwierzętarni
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	ŻZL_W1, ŻZL_U1, ŻZL_U2, ŻZL_U3, ŻZL_K1, ŻZL_K2, ŻZL_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>... godz.</b>
-------------------	------------------

Tematyka zajęć	
----------------	--

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

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

#### Literatura:

Podstawowa	Small animal clinical nutrition. Praca zbiorowa. 2010, Mark Morris Institut Nutrition for Veterinary Technician and Nurses. Wortinger A., 2007, Blackwell Publishing; Brylińska J., Kwiatkowska J., Zwierzęta laboratoryjne - metody hodowli i doświadczeń, Universitas, Kraków, 1996
------------	---

Uzupełniająca	Sejm RP, Ustawa o ochronie zwierząt wykorzystywanych do celów naukowych i edukacyjnych, Dz.U. 2015 poz. 266, Warszawa, 2015
---------------	---

#### Struktura efektów uczenia się:

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

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	37	godz.	1,5	ECTS**
w tym: wykłady	15	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	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	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:****Podstawy neuroendokrynologii**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	znajomość fizjologii, anatomii i biochemii

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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 kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
EPO_W1	podstawowe pojęcia i zagadnienia z metodologii pracy doświadczalnej z zakresu endokrynologii	BIOT2_W01	RZ
EPO_W2	znaczenie najważniejszych pojęć neurohormonalnych, umie zastosować metody diagnostyczne w neuroendokrynologii	BIOT2_W09	RZ
<b>UMIĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
EPO_U1	wyszukiwać, zrozumieć, przeanalizować i twórczo wykorzystać informacje z różnych źródeł dotyczące neuroendokrynologii	BIOT2_U01	RZ
EPO_U2	stosować metody nowoczesne poznane z publikacji w bazach internetowych	BIOT2_U03	RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
EPO_K1	pracy w grupie i kierowania małym zespołem wykonującym analizy laboratoryjne	BIOT2_K01	RZ
EPO_K2	uznania odpowiedzialności oraz ryzyka i skutków niewłaściwej interpretacji w analityce laboratoryjnej	BIOT2_K02	RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>30</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Podstawowe informacje dotyczące neuroendokrynologii Podstawy neuroendokrynologiczne chorób demencji Neuroendokrynologia behawioralna Neuroendokrynologia postaw i wyborów Podwzgórzowo-przysadkowy szlak neuroendokrynny Hormonalna regulacja sekrecji neurotransmiterów regulujących metabolizm Sprzężenia zwrotne w neuroendokrynologii Neuroendokrynna regulacja układu immunologicznego		
Realizowane efekty uczenia się	EPO_W1-W2; EPO_U1-U2; EPO_K1-K2		

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	zaliczenie pisemne 100%		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>		<b>0</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>0</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	Traczyk W., <i>Fizjologia człowieka w zarysie</i> , PZWL (2013)		
Uzupełniająca	Wilson i Foster, <i>Williams Textbook of Endocrinology</i> , (1998)		

#### 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	3,0	ECTS**
Dyscyplina: nauki ścisłe i przyrodnicze - dyscyplina nauki biologiczne	0,0	ECTS**

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	50	godz.	2	ECTS**
w tym:				
wykłady	30	godz.		
ćwiczenia i seminaria	...	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	0	godz.	0	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:****Postępowanie z materiałem biologicznym w badaniach naukowych**

Wymiar ECTS	3
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw biologii

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

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

**Prowadzący przedmiot:**

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

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod)	
		efektu kierunkowego	dyscypliny
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
PzMBwBN_W1	podać definicję materiału biologicznego oraz posiada wiedzę dotyczącą metod pobierania materiału w sposób reprezentatywny i z zachowaniem sterylności, a także jego konserwacji, przechowywania i utylizacji.	BIOT2_W01, BIOT2_W03	RR, RT, RZ,
PzMBwBN_W2	wiedzę z zakresu bioetyki oraz zna regulacje prawne dotyczące postępowania z materiałem biologicznym.	BIOT2_W02	RR
PzMBwBN_W3	jak maksymalnie wykorzystać pobierany materiał, zna teorię planowania analizy downstream z wykorzystaniem różnych technik: izolacji różnych typów komórek, rozdzielenia na frakcje lub subpopulacje komórek.	BIOT2_W09, BIOT2_W15, BIOT2_W19	RR, RT, RZ,
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
PzMBwBN_U1	pobrać materiał biologiczny w sposób zgodny z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej, następnie zabezpieczyć go i zakonserwować do dalszych analiz oraz zaplanować dalsze postępowanie przy maksymalnym wykorzystaniu próbki.	BIOT2_U01, BIOT2_U12, BIOT2_U15, BIOT2_U17, BIOT2_U18, BIOT2_U22	RR, RT, RZ
PzMBwBN_U2	Interpretuje i stosuje normy etyczne, w tym zasadę 3 R, potrafi zastosować się do przepisów prawa postępowania z materiałem biologicznym.	BIOT2_U01, BIOT2_U15, BIOT2_U27	RR, RT, RZ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
PzMBwBN_K1	Zna zakres posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę uczenia się i ciągłego doskonalenia.	BIOT2_K01	RR, RT, RZ
PzMBwBN_K2	Postępuje etycznie oraz jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej lub innych, ma świadomość zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych.	BIOT2_K03, BIOT2_K05, BIOT2_K07, BIOT2_K08	RR, RT, RZ

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Pobieranie materiału biologicznego - rodzaje materiału, metody pobierania, reprezentatywność próby, zachowanie sterylności, bezpieczeństwo biologiczne</p> <p>Wymogi prawne dotyczące postępowania z materiałem biologicznym, etyka, zasada 3R w doświadczeniach naukowych</p> <p>Zasady reprezentatywnego pobierania materiału do badań (materiał roślinny i zwierzęcy, próbki pasz/pokarmów, próbki środowiskowe)</p> <p>Metody konserwacji próbek i warunki przechowywania, działania poprzedzające analizy</p> <p>Izolacja konkretnych typów komórek, analiza downstream</p> <p>Ilościowa i jakościowa maksymalizacja wykorzystanie próbek - rozdział na subpopulacje komórek, frakcje materiału, analiza wielokierunkowa</p> <p>Utylizacja materiału biologicznego</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>PzMBwBN_W1, PzMBwBN_W2, PzMBwBN_W3,</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>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%.</i>		
<b>Ćwiczenia</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	<p>Reprezentatywne pobieranie i zabezpieczanie materiału biologicznego - próbki pasz/pokarmów)</p> <p>Reprezentatywne pobieranie i zabezpieczanie materiału biologicznego - praca z materiałem rzeźnym (m.in. pobieranie próbek tkanek i narządów oraz rozdzielanie poszczególnych warstw tkanek)</p> <p>Pobieranie konkretnych frakcji materiału biologicznego - Izolacja komórek siatkówki oka bydlęcego (zajęcia zblokowane)</p> <p>Reprezentatywne pobieranie i zabezpieczanie materiału biologicznego - zajęcia terenowe, pobieranie próbek środowiskowych</p> <p>Izolacja różnych typów komórek z pobranej próby - izolacja poszczególnych frakcji krwi, izolacja limfocytów z próbek krwi pełnej różnego pochodzenia</p> <p>Prezentacja projektów studentów</p>		
Realizowane efekty uczenia się	<i>PzMBwBN_U1, PzMBwBN_U2, PzMBwBN_K1, PzMBwBN_K2</i>		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>Projekt - student ma za zadanie zaproponować i opisać metodykę pobierania, konserwacji, przechowywania, wykorzystania i utylizacji materiału biologicznego w zaproponowanym doświadczeniu; na ocenę pozytywną wymagane co najmniej 55% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z zaliczenia ćwiczeń projektowych w ocenie końcowej wynosi 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>		
<b>Literatura:</b>			
Podstawowa	<p><i>Regulacje, ustawy oraz dyrektywy dotyczące postępowania z materiałem biologicznym różnego pochodzenia (w tym bezpieczeństwa i transportu)</i></p> <p><i>Anglojęzyczne publikacje naukowe dostarczone przez prowadzącego zajęcia (np. Albi et al., 2016 - Tissue Sampling Guides for Porcine Biomedical Models, Toxicologic Pathology, Vol. 44:414-420)</i></p>		
	<i>Flaga J., Górka P., Zabielski R., Kowalski Z.M., 2015. Differences in monocarboxylic acid transporter type 1 expression in rumen epithelium of newborn calves due to age and milk or milk replacer feedina. J Anim Physiol Anim Nutr. 99:521-530</i>		

Uzupełniająca	<p>Mishra M., Flaga J., Kowluru R.A., 2016. <i>Molecular Mechanism of Transcriptional Regulation of Matrix Metalloproteinase-9 in Diabetic Retinopathy</i>. <i>J Cell Physiol</i>, 231:1709-1718</p> <p>Flaga J., Korytkowski Ł., Górka P., Kowalski Z.M., 2018. <i>Short communication: Age-related changes in mRNA expression of selected surface receptors in lymphocytes of dairy calves</i>. <i>P. J. Vet. Sci. Vol. 21 No. 1</i>. 213-216</p>
---------------	---

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

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

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

**Przedmiot:****Diagnostyka mikrobiologiczna**

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

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

Profil studiów	ogólnoakademicki
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SM
Semestr studiów	3
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>			
DM_W1	problematykę badawczą z zakresu analizy mikrobiologicznej i diagnostyki laboratoryjnej	BIOT2_W01	RR
DM_W2	zasady postępowania z materiałem zawierającym drobnoustroje - w tym z materiałem klinicznym	BIOT2_W03 BIOT2_W06	RR
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			
DM_U1	wyszukać odpowiednie rozporządzenia oraz normy i w oparciu o nie dobiera metodę badawczą do analizowanego materiału	BIOT2_U03 BIOT2_U12 BIOT2_U17	RR
DM_U2	samodzielnie posługiwać się aparaturą i sprzętem laboratoryjnym	BIOT2_U07 BIOT2_U22	RR
DM_U3	wykonać podstawowe mikrobiologiczne analizy ilościowe i jakościowe różnych próbek oraz interpretuje uzyskane wyniki	BIOT2_U01 BIOT2_U07 BIOT2_U22	RR
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:</b>			
DM_K1	organizowania pracy w małym laboratorium celem wykonania podstawowych analiz ilościowych	BIOT2_K02	RR
DM_K2	wykorzystywania zdobytej wiedzy z zakresu analizy mikrobiologicznej i potrafi ją połączyć z innymi dyscyplinami naukowymi, takimi jak: biologia molekularna, genetyka czy biotechnologia	BIOT2_K01	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>	<b>15 godz.</b>
Tematyka zajęć	Zalecenia krajowego specjalisty w dziedzinie mikrobiologii w sprawie organizacji i zasad działania laboratoryjnej diagnostyki mikrobiologicznej Teoretyczne podstawy taksonomii i diagnostyki bakterii Diagnostyka gronkowców i paciorkowców Diagnostyka zakażeń grzybiczych Zakażenia szpitalne, dochodzenia epidemiologiczne Diagnostyka pałeczek jelitowych i prątków Metody molekularne w diagnostyce mikrobiologicznej



Realizowane efekty uczenia się	DM_W1, DM_W2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)

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

Tematyka zajęć	Bezpieczeństwo i higiena pracy na zajęciach laboratoryjnych z diagnostyki mikrobiologicznej. Podstawowe metody stosowane w diagnostyce Izolacja drobnoustrojów ze środowiska. Izolacja czystych szczepów do celów diagnostycznych. Dobór podłoży i selekcja drobnoustrojów Diagnostyka bakterii izolowanych z różnych środowisk Diagnostyka promieniowców Diagnostyka mykologiczna – oznaczanie przynależności systematycznej grzybów izolowanych ze środowiska oraz patogenów człowieka i zwierząt Diagnostyka medyczna – zasady poboru materiału od pacjenta, procedury postępowania z materiałem klinicznym, oznaczanie przynależności systematycznej, dobór terapii w oparciu o antybiogramy Fenotypowa ocena lekooporności przy pomocy antybiogramu Wykrywanie genów lekooporności techniką PCR
----------------	--

Realizowane efekty uczenia się	DM_U1, DM_U2, DM_U3, DM_K1, DM_K2
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	sprawdzian pisemny ograniczony czasowo (50%)

**Literatura:**

Podstawowa	<i>Krzyściak P., Skóra M., Macura A.B.: Atlas grzybów chorobotwórczych człowieka. Wyd. MedPharm Polska 2010</i> <i>Baj J. 2018. Mikrobiologia. PWN, Warszawa</i>
Uzupelniająca	<i>Whitt D., Salyers A. 2012. Mikrobiologia - różnorodność, chorobotwórczość i środowisko. PWN, Warszawa</i>

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

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

Wymiar ECTS	4
Status	uzupełniający - fakultatywny
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	zaliczenie przedmiotu Kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt

**Kierunek studiów:****Biotechnologia, specjalność: Analityka biotechnologiczna**

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

**Prowadzący przedmiot:**

Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa/Wydział Rolniczo-Ekonomiczny Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii/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:**

SelnV_W1	pojęcie zmienności somaklonalnej i opisuje warunki jej indukcji w kulturach in vitro roślin	BIOT2_W15	RR
SelnV_W2	techniki i zasady selekcji komórek i tkanek roślinnych w kulturach in vitro	BIOT2_W03 BIOT2_W06	RR
SelnV_W3	najważniejsze kierunki selekcji w kulturach in vitro roślin ogrodniczych, rolniczych i leczniczych	BIOT2_W15	RR
SelnV_W4	znaczenie selekcji in vitro w agrobiotechnologii	BIOT2_W20	RR

**UMIĘTNOŚCI - potrafi:**

SelnV_U1	samodzielnie przygotować pożywki i filtry pokulturowe z kultur bakterii i grzybów do doświadczeń selekcyjnych	BIOT2_U01	RR
SelnV_U2	samodzielnie przeprowadzić selekcję w kulturach in vitro na różnych eksplantatach wyjściowych	BIOT2_U01	RR
SelnV_U3	dobierać i obsługiwać specjalistyczną aparaturę niezbędną do przygotowania czynników selekcyjnych oraz obserwacji doświadczeń	BIOT2_U17 BIOT2_U21	RR
SelnV_U4	przeprowadzić obserwacje oraz zinterpretować wyniki eksperymentów wykazując się umiejętnością krytycznej analizy i selekcji informacji	BIOT2_U01 BIOT2_U23	RR

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do:**

SelnV_K1	uznania roli doskonalenia roślin użytkowych dla potrzeb człowieka	BIOT2_K09	RR
SelnV_K2	systematycznego doskazywania się i studiowania literatury w celu poszerzenia i pogłębienia wiedzy z zakresu agrobiotechnologii	BIOT2_K01 BIOT2_K10	RR

**Treści nauczania:**

<b>Wykłady</b>		<b>15</b>	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć	Zmienność somaklonalna i sposoby jej indukcji w kulturach <i>in vitro</i> Podstawy i kierunki selekcji w kulturze <i>in vitro</i> Rodzaje czynników selekcyjnych (Kultury patogenów jako źródło elicytorów) Warunki prowadzenia selekcji oraz skuteczność selekcji Zadania i znaczenie selekcji		

Selekcja w kulturach *in vitro* wybranych roślin ogrodniczych  
 Selekcja w kulturach *in vitro* ziemniaka  
 Selekcja w kulturach *in vitro* zbóż  
 Selekcja w kulturach *in vitro* rzepaku, buraka cukrowego, roślin motylkowych  
 Selekcja w kulturach *in vitro* roślin leczniczych

Realizowane efekty uczenia się	<i>SelInV_W1-W5</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>test wielokrotnego wyboru (50% udziału w ocenie końcowej)</i>

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

Tematyka zajęć	Badanie odporności tytoniu na suszę, selekcja w kulturach kalusowych Selekcja linii odpornych na herbicydy w kulturach pędowych rzepaku Selekcja linii fotoautotroficznych kalusa tytoniu. Spektrofotometryczna ocena zawartości chlorofilu. Ocena odporności mięty i dziurawca na zasolenie, selekcja w kulturach pędowych. Przygotowanie filtratu pokulturowego z kultury bakterii <i>Erwinia carotovora</i> wywołującego mokrą zgniliznę korzeni marchwi Selekcja linii odpornych na <i>Erwinia carotovora</i> w kulturach tkanki kalusowej marchwi Przygotowanie filtratu pokulturowego z kultury grzyba <i>Alternaria radicina</i> wywołującego czarną zgniliznę korzeni marchwi Selekcja linii odpornych na <i>Alternaria radicina</i> w kulturach protoplastów marchwi Obserwacje i analiza wyników dotyczących selekcji badanych roślin
----------------	---

Realizowane efekty uczenia się	<i>SelInV_U1-U4, SelInV_K1-K2</i>
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	<i>sprawozdania z przeprowadzonych na ćwiczeniach ekperymentów (50% udziału w ocenie końcowej)</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>Malepszy S. (red.), 2009. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa</i> <i>Woźny A., Przybył K. (red.), 2004. Komórki roślinne w warunkach stresu t.II: Komórki in vitro. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań</i> <i>Svabova L., Lebeda A., 2005. In vitro selection for improved plant resistance to toxin-producing pathogens. J. Phytopathology 153, 52-64</i>
Uzupełniająca	<i>Kayser O., Müller R. (tł. Kieć-Kononowicz K., Kononowicz T.) 2003. Biotechnologia farmaceutyczna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa</i>

**Struktura efektów uczenia się:**

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

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	49	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	2	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	...	godz.	...	ECTS**
praca własna	51	godz.	2	ECTS**

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

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

## Uzupełniające elementy programu studiów

### Warunki realizacji zajęć specjalistycznych:

Rodzaj, wymiar, zasady i forma odbywania praktyk*	<p><i>Na studiach II stopnia student odbywa praktykę dyplomową w wymiarze 160 godzin. Celem praktyki dyplomowej jest zapoznanie studenta z elementami pracy badawczej. Studenci odbywają praktykę w terminie i miejscu wskazanym przez opiekuna pracy magisterskiej. Student po skończeniu praktyki przygotowuje sprawozdanie, które potwierdza opiekun praktyki dyplomowej. Praktykę zalicza opiekun pracy magisterskiej w I semestrze studiów na podstawie obecności na praktyce i realizacji powierzonych zadań.</i></p> <p><i>liczba punktów ECTS: 6</i></p>
Zakres i forma egzaminu dyplomowego	<p><i>Egzamin dyplomowy jest zamkniętym egzaminem ustnym składanym przed co najmniej trzyosobową komisją powołaną przez Dziekana Wydziału, w skład której wchodzi przewodniczący, opiekun i recenzent. Przewodniczącym komisji jest samodzielny pracownik naukowo-dydaktyczny. W trakcie egzaminu student prezentuje tezy pracy dyplomowej oraz odpowiada na trzy pytania problemowe weryfikujące osiągnięcie przez studenta efektów uczenia się właściwych dla II stopnia kształcenia na danym kierunku.</i></p> <p><i>liczba punktów ECTS: 2</i></p>
Zakres i forma pracy dyplomowej*	<p><i>Praca dyplomowa wraz z egzaminem dyplomowym stanowią końcowy sprawdzian wiedzy i umiejętności studenta zdobytych w trakcie całego okresu kształcenia na II stopniu studiów i są elementem systemu weryfikacji jakości kształcenia. W trakcie wykonywania pracy dyplomowej magisterskiej student powinien wykazać się umiejętnością korzystania z materiałów źródłowych, samodzielnością planowania i przeprowadzania eksperymentów badawczych lub obserwacji, zdolnością do wykonywania niezbędnych analiz, twórczą ich interpretacją, formułowaniem wniosków z przeprowadzonych przez siebie badań oraz umiejętnością ich pisemnego i graficznego przedstawiania w formie tekstu naukowego. Praca dyplomowa magisterska może dotyczyć teoretycznych podstaw i zasad praktycznych obejmujących biotechnologię roślin, zwierząt i żywności jak również może dotyczyć technik analitycznych stosowanych w tych trzech obszarach biotechnologii</i></p> <p><i>liczba punktów ECTS: 7</i></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.