



**Uniwersytet Rolniczy im H. Kołłątaja w Krakowie**  
**Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa**

**KIERUNEK BIOTECHNOLOGIA**

**STUDIA DRUGIEGO STOPNIA**  
**TRYB STACJONARNY**

**Sylabusy przedmiotów do wyboru**

**2019/2020**

## SPIS TREŚCI

Wykaz stosowanych skrótów i znaków .....	4
--	---

<b>Wykaz przedmiotów do wyboru z podziałem na semestry (specjalność: Analityka Biotechnologiczna)</b> .....	5
Bioinżynieria komórek i tkanek zwierzęcych .....	7
Biotechnolog na rynku pracy .....	11
Chromatograficzne metody analizy żywności .....	14
Diagnostyka mikrobiologiczna .....	18
English in Environmental Sciences .....	22
Filogenetyka molekularna .....	25
Metody analityczne stosowane w badaniach żywienia zwierząt .....	29
Mikromanipulacje na gametach i zarodkach ssaków .....	32
Podstawy farmacji przemysłowej .....	37
Podstawy technik histologicznych i analiza instrumentalna komórki .....	40
Postępowanie z materiałem biologicznym w badaniach naukowych .....	46
Procedury i techniki stosowane w badaniach na zwierzętach .....	49
Selekcja w kulturach <i>in vitro</i> .....	52
Substancje przeciwutleniające i biostymulujące .....	56
Techniki otrzymywania i oceny GMO .....	60
Żywienie zwierząt laboratoryjnych .....	63

<b>Wykaz przedmiotów do wyboru z podziałem na semestry (specjalność: Biotechnologia Stosowana)</b> .....	66
Analiza i ocena jakości żywności II .....	68
Bezglebowe technologie uprawy roślin .....	73
Biologia nasion .....	76
Biologia plonowania .....	79
Biotechnolog na rynku pracy .....	82
Biotechnologia osadu czynnego.....	85
Biotechnologia żywności II .....	89
Biotechnologiczne aspekty produkcji słodu i piwa .....	95
Chromatograficzne metody analizy żywności .....	102
Diagnostyka mikrobiologiczna .....	106
Diagnostyka mikrobiologiczna chorób człowieka .....	110
Ekotoksykologia .....	113
English in Environmental Sciences .....	117
Enzymologia żywności .....	120
Genetyka molekularna a jakość produktów zwierzęcych .....	125
Filogenetyka molekularna.....	130
Mikrobiologia wody i ścieków .....	134
Molekularne mechanizmy powstawania nowotworów .....	138
Molekularne mechanizmy regulacji hormonalnej rozrodu człowieka i zwierząt .....	142
Mykotoksyny w żywności .....	144
Patofizjologia i hodowla odpornościowa roślin .....	148
Podstawy farmacji przemysłowej .....	154

Podstawy mikrobiologii weterynaryjnej .....	158
Podstawy nutrigenomiki.....	161
Podstawy neuroendokrynologii .....	164
Podstawy technik histologicznych i analiza instrumentalna komórki .....	167
Postępowanie z materiałem biologicznym w badaniach naukowych .....	172
Procedury i techniki stosowane w badaniach na zwierzętach .....	175
Rola zegara biologicznego w życiu zwierząt .....	178
Systematyka i charakterystyka roślin uprawnych .....	181
Winiarstwo .....	185
Zastosowanie izotopów i przeciwciał w diagnostyce laboratoryjnej .....	189
Żywnienie a choroby cywilizacyjne .....	194

## **Wykaz stosowanych skrótów i znaków**

### **Formy zajęć**

Formy zajęć korespondują z metodami dydaktycznymi (dyskusja, projekt, doświadczenie/eksperyment/wykonanie czynności, rozwiązywanie problemu, studium przypadku, analiza i ocena tekstów źródłowych)

- 1 wykład
- 11 ćwiczenia audytoryjne
- 21 ćwiczenia projektowe
- 22 ćwiczenia laboratoryjne
- 23 warsztaty
- 24 ćwiczenia terenowe
- 31 ćwiczenia seminaryjne
- 32 seminarium dyplomowe
- 33 konwersatorium
- ...,1 eL – zajęcia e-learning (np. 21,1)

### **Oceny formujące**

- 101 sprawdzian wiedzy
- 201 sprawdzian umiejętności: wykonania zadania obliczeniowego, analitycznego, czynności, wypracowania decyzji
- 202 zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe)
- 203 zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych/ćwiczeń praktycznych (indywidualne, grupowe)
- 301 ocena prezentacji ustnej, umiejętności wypowiedzi ustnej, udzielania instruktażu
- 302 ocena zaangażowania w dyskusji, umiejętności podsumowania, wartościowania
- 403 zaliczenie/ocena pracy pisemnej, recenzji, eseju
- 501 zaliczenie dziennika praktyk
- 601 ocena umiejętności pełnienia nałożonej funkcji w zespole

### **Ocena podsumowująca**

- 701 egzamin pisemny ograniczony czasowo
- 707 test jednokrotnego wyboru
- 703 test wielokrotnego wyboru
- 711 rozwiązanie zadania problemowego, analiza przypadku
- 721 demonstracja praktycznych umiejętności
- 731 egzamin ustny
- ...,1 z dostępem do podręczników
- ...,2 bez dostępu do podręczników
- 741 praca dyplomowa

## Specjalność: Analityka biotechnologiczna

### Przedmioty do wyboru - semestr 2 - studenci wybierają 75 godz. - 6 ECTS

Nr	Nazwa przedmiotu	Prowadzący	ECTS	Wydział	Jednostka	w.	ćw.	l. przyjęć
1	Chromatograficzne metody analizy żywności	dr P. Sroka dr hab. T. Tarko	2	WTŻ	KTFiMT	15	15	1 x 15
2	Mikromanipulacje na gametach i zarodkach ssaków	dr hab. W. Młodawska	2	WHiBZ	ZWRiDZ	15	15	2 x 15
3	Podstawy farmacji przemysłowej	mgr W. Czernicki	2	poza		30	0	-
4	Procedury i techniki stosowane w badaniach na zwierzętach	dr hab. M. Murawski	2	WHiBZ	KBZ	15	15	-
5	Techniki otrzymywania i oceny GMO	prof. dr hab. R. Barański	2	WBiO	ZGHRiN	15	15	1 x 15
6	Bioinżynieria komórek i tkanek zwierzęcych	prof. dr hab. A. Wójtowicz	4	WHiBZ	KBZ	15	30	-
7	Podstawy technik histologicznych i analiza instrumentalna komórki	dr hab. D. Wojtysiak	4	WHiBZ	ZAZ	15	30	1 x 15

### Przedmioty do wyboru - semestr 3 - studenci wybierają 120 godz. - 11 ECTS

Nr	Nazwa przedmiotu	Prowadzący	ECTS	Wydział	Jednostka	w.	ćw.	l. przyjęć
1	Biotechnolog na rynku pracy	mgr W. Czernicki	1	poza		0	15	2 x 15
2	English in environmental sciences	dr hab. Anna Lenart-Boroń	1	WRE	KM	0	15	-
3	Filogenetyka molekularna	dr M. Czernicka	3	WBiO	ZGHRiN	15	15	-
4	Metody analityczne stosowane w badaniach żywienia zwierząt	prof. dr hab. Z.M. Kowalski	3	WHiBZ	KŻiDZ	15	15	1 x 15
5	Substancje przeciwutleniające i biostymulujące	dr hab. A. Duda-Chodak dr hab. T. Tarko	3	WTŻ	KTFiMT	15	15	1 x 15
6	Żywienie zwierząt laboratoryjnych	dr inż. O. Lasek prof. dr hab. Z.M. Kowalski	3	WHiBZ	KŻiDZ	15	15	2 x 15

7	Postępowanie z materiałem biologicznym w badaniach naukowych	dr inż. J. Flaga	3	WHiBZ	KŻiDZ	15	15	2 x 15
8	Diagnostyka mikrobiologiczna	dr inż. Katarzyna Wolny-Koładka	4	WRE	KM	15	30	-
9	Selekcja w kulturach <i>in vitro</i> roślin	dr hab. E. Grzebelus, dr hab. A. Ptak	4	WBiO WRE	ZGHRiN KHRiN	15	30	2 x 15

## Bioinżynieria komórek i tkanek zwierzęcych

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Anna Wójtowicz
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Bioinżynieria komórek i tkanek zwierzęcych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Animals' Cell and Tissue Bioengineering
Język wykładowy:	polski
Kod w USOS:	B.W2A.BIKTZ.SM.BBTSA

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest przedstawienie studentom najnowszych osiągnięć bioinżynierii komórek i tkanek zwierzęcych. Wykłady oparte będą na omówieniu najnowszych osiągnięć opracowanych przy pomocy metod medycyny regeneracyjnej i nanotechnologii biotechnologicznej metod rekonstrukcji narządów i konstruktyw tkankowych.

#### Literatura:

1. Freshney R.I. Culture of animal cells. A manual of basic technique. 4<sup>th</sup> Edition. Wiley-Liss. 2001.
2. Sotowska-Brochocka J. Fizjologia zwierząt, zagadnienia wybrane. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 81-123, 290-302, 2001.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
BIKTZ_W01	Ma wiedzę z zakresu metodologii pracy doświadczalnej pozwalającą na projektowanie, prowadzenie i analizę wyników eksperymentów <i>in vivo</i> w tym hodowli pierwotnych, linii komórkowych, eksplantów.	BIOT2_W01 BIOT2_W19		R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
BIKTZ_W02	Wykazuje znajomość zaawansowanych technik inżynierii komórkowych w zakresie badań na zwierzętach.	BIOT2_W05 BIOT2_W19		R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
BIKTZ_W03	Ma podstawową wiedzę z zakresu hodowli komórek prawidłowych i transformowanych, komórek macierzystych, hodowli organotypowych, konstruktów tkankowych, wykorzystania nanotechnologii w HT.	BIOT2_W01 BIOT2_W03 BIOT2_W05		R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
BIKTZ_W04	Zna zaawansowane techniki hodowli <i>in vitro</i> komórek i tkanek zwierzęcych w tym techniki IVF.	BIOT2_W6		R2A_W05
BIKTZ_W05	Ma rozszerzoną wiedzę o roli i znaczeniu metod hodowli tkanek w medycynie regeneracyjnej, onkologii, medycynie rekonstrukcyjnej.	BIOT2_W05 BIOT2_W19		R2A_W05 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>				
BIKTZ_U01	Posiada umiejętność samodzielnego przygotowania laboratorium do prowadzenia pracy w warunkach jałowych, przygotowania jałowych pożywek, płynów hodowlanych, antybiotyków.	BIOT2_U01 BIOT2_U21		R2A_U01 R2A_U04
BIKTZ_U02	Wykazuje znajomość zaawansowanych metod, technik pierwotnych hodowli <i>in vitro</i> komórek zwierzęcych w tym eksplantów metodą Trowella.	BIOT2_U03		R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
BIKTZ_U03	Posiada umiejętność doboru i modyfikacji technik w celu izolacji, identyfikacji i hodowli oocytów w warunkach pozaustrojowych.	BIOT2_U03 BIOT2_U12 BIOT2_U21		R2A_U03 R2A_U05 R2A_U06
BIKTZ_U04	Potrafi przygotować nasienie – prosto z ejakulatu lub mrożone, dokonać oceny nasienia.	BIOT2_U01 BIOT2_U12 BIOT2_U21		R2A_U01 R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06
BIKTZ_U05	Posługuje się metodą kapacytacji nasienia do zapłodnienia <i>In vitro</i> oocytów.	BIOT2_U01 BIOT2_U12		R2A_W01 R2A_W06
BIKTZ_U06	Posługuje się metodami oceny nasienia przy pomocy barwników fluorescencyjnych – metoda Hoechst.	BIOT2_U1		R2A_U01 R2A_U04
<b>Kompetencje społeczne</b>				
BIKTZ_K01	potrafi pracować w grupie i kierować małym zespołem wykonującym analizy laboratoryjne	BIOT 2_K02		R2A_K02
BIKTZ_K02	posiada świadomość odpowiedzialności oraz skutków wynikających z stosowania poznanych metod badawczych	BIOT 2_K05		R2A_K06
BIKTZ_K03	Wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji	BIOT 2_K23		P2A_U03

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera



### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BIKTZ_W01			Wyposażenie laboratorium, zasady pracy w laboratorium in vitro, rodzaje podłoży do hodowli komórkowych, metody izolacji komórek.	2	1	2	2		701
BIKTZ_W01 BIKTZ_W04			Charakterystyka wzrostu komórek w hodowli in vitro. Typy hodowli komórkowych: hodowle pierwotne i linie komórkowe. Transformacja nowotworowa versus transfekcja.	2	1	2	4		701
BIKTZ_W01 BIKTZ_W03 BIKTZ_W05			Mrożenie komórek i tkanek (kriobiologia). Nanotechnologia w medycynie. Oddziaływania komórka-biomateriał.	2	1	1	3		701
BIKTZ_W01 BIKTZ_W04 BIKTZ_W05		BIKTZ_K02	Selekcja i transformacja komórek.	2	1	2	4		701
BIKTZ_W01 BIKTZ_W02 BIKTZ_W05		BIKTZ_K02	Komórki macierzyste	2	1	2	3		701
BIKTZ_W01 BIKTZ_W02 BIKTZ_W04			Zapłodnienie in vitro. Klonowanie.	2	1	2	3		701
BIKTZ_W01 BIKTZ_W03			Hodowle organotypowe	2	1	2	3		701
BIKTZ_W03 BIKTZ_W05		BIKTZ_K03	Terapia komórkowa i terapia genowa.	2	1	2	3		701
	BIKTZ_U01	BIKTZ_K01	Wyposażenie i organizacja pracowni hodowli tkanek. Przygotowanie podłoży hodowlanych, buforów, antybiotyków i enzymów używanych w hodowli in vitro.	2	22	4	4		701
	BIKTZ_U01 BIKTZ_U02 BIKTZ_U03	BIKTZ_K02	Izolacja embrionów mysich i zakładanie hodowli zarodkowych fibroblastów	2	22	5	5		701
	BIKTZ_U01 BIKTZ_U02	BIKTZ_K01 BIKTZ_K02	Hodowle zarodkowych komórek macierzystych pasaż, mrożenie komórek.	2	22	5	5		701
	BIKTZ_U01 BIKTZ_U02	BIKTZ_K01	Oznaczanie stężenie białka w próbkach metodą z wykorzystaniem kwasu bitynchoninowego.	2	22	4	4		701
	BIKTZ_U02 BIKTZ_U03 BIKTZ_U05 BIKTZ_U06	BIKTZ_K02	Procedura pozyskiwania plemników z ogona najądrza do zapłodnienia pozaustrojowego oocytów.	2	22	5	5		701

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
	BIKTZ_U02 BIKTZ_U03	BIKTZ_K02	Hodowla organotypowa na granicy faz pęcherzyka jajnikowego szczura metodą Trowella.	2	22	4	4		701
	BIKTZ_U01 BIKTZ_U02	BIKTZ_K02	Transformacja komórek kompetentnych bakterii plazmidowym DNA i analiza otrzymanych transformantów.	2	22	3	3		701

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	30	1,2
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie potrafi opisać i zdefiniować podstawowych pojęć i zjawisk dotyczących hodowli in vitro komórek i tkanek zwierzęcych.	Zna podstawowe pojęcia z hodowli in vitro komórek i tkanek zwierzęcych, ale nie potrafi ich przypisać do analizowanych zjawisk.	Wymienia i zna pojęcia, zjawiska dotyczące hodowli in vitro komórek i tkanek zwierzęcych ich zastosowanie, podstawowe metody zakładania hodowli pierwotnych i linii komórkowych, potrafi przypisać analizowanemu zjawisku odpowiednie wiadomości z hodowli komórek in vitro	Wymienia i zna wszystkie pojęcia, zjawiska dotyczące hodowli in vitro komórek i tkanek zwierzęcych, ich zastosowanie w rolnictwie i biotechnologii, kilka metod zakładania hodowli pierwotnych i linii komórkowych, potrafi przypisać analizowanemu zjawisku odpowiednie wiadomości z zakresu hodowli komórek in vitro, proponuje rozwiązania przy pojawianiu się problemów np. zakażeń w hodowli.
Umiejętności	Nie zna metody zakładania hodowli pierwotnych komórek zwierzęcych, nie umie odnaleźć się w warunkach sterylnych.	Zna podstawowe metody założenia hodowli in vitro, potrafi przygotować laboratorium i sterylne przyrządy i odczynniki.	Stosuje odpowiednie metody hodowli dla potrzeb indywidualnych komórek i tkanek.	Stosuje większość znanych metod hodowli in vitro komórek i tkanek zwierzęcych i linii komórkowych. Porównuje metodykę oraz dobiera odpowiednią do poszczególnych komórek i tkanek zwierzęcych, potrafi dobrać i ocenić stosowane metody i je skorygować.
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy zagrożeń wynikających ze stosowanych metod manipulacji na żywych komórkach.	Zna zagrożenia wynikające z pracy z żywymi komórkami zwierzęcymi, ale nie uwzględnia ich w pracy laboratoryjnej.	Jest świadomy zagrożeń wynikających z pracy z żywymi komórkami i częściowo uwzględnia w tą wiedzę w swoich działaniach.	Jest świadomy zagrożeń wynikających z pracy z żywymi komórkami zwierzęcymi, uwzględnia w pracy laboratoryjnej wymóg stosowania szczególnej ostrożności.

## Biotechnolog na rynku pracy

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	mgr inż. Wojciech Czernicki
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Biotechnolog na rynku pracy
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Biotechnologist in the labour market
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z branżą biotechnologiczną w Polsce i na świecie. W trakcie zajęć poruszana będzie tematyka związana z: planowaniem kariery biotechnologa jeszcze w trakcie studiów, analizą rynku pracy dla biotechnologa, efektywnym poszukiwaniem staży, miejsc odbywania praktyk i stypendiów, procesem aplikowania o pracę tj. efektywnym poszukiwaniem ofert pracy, przygotowaniem CV, listów motywacyjnych, przygotowaniem do rozmowy kwalifikacyjnej (sztuka autoprezentacji). Zajęcia o charakterze warsztatów będą miały na celu opracowanie dokumentacji aplikacyjnej o pracę lub staż w firmie biotechnologicznej w kraju i zagranicą.

#### Literatura:

Wacław Kisiel-Drohinicki. 2014. Fundamenty kariery. Strategiczne poszukiwanie i zdobywanie pracy. Helion, Gliwice.  
 Angelika Śniegocka. 2015. Rozmowa kwalifikacyjna. O czym nie wiedzą kandydaci do pracy, czyli sekrety rekrutujących. Helion, Gliwice  
 Wacław Kisiel-Drohinicki, Małgorzata Kisiel-Drohinicka, Joanna Nosal-Charowska. 2012. Successful interview. Helion, Gliwice  
 Aktualne zasoby Internetu dotyczące firm biotechnologicznych

### 2. Efekty kształcenia (EK) dla modułu – przedmiotu Biotechnolog na rynku pracy

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
BiotRPracy_W01	Opisuje rynek biotechnologiczny w Polsce i na świecie	BIOT 2_W02 BIOT 2_W08 BIOT 2_W21	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02 R2A_W09 P2A_W09
BiotRPracy_W02	Opisuje strukturę firmy o profilu biotechnologicznym	BIOT 2_W08	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W09
BiotRPracy_W03	Zna podstawy sztuki autoprezentacji			

Umiejętności				
BiotRPracy_U01	Wyszukuje efektywnie firmy biotechnologiczne w kraju i na świecie	BIOT 2_U03		R2A_U03
BiotRPracy_U02	Zna zasoby internetowe poszukiwania ofert pracy, staży, praktyk studiów doktoranckich dla absolwentów biotechnologii	BIOT 2_U03 BIOT 2_U29	InzA_U05 InzA_U07 InzA_U08	R2A_U03 P2A_U03
BiotRPracy_U03	Potrafi przygotować poprawnie CV i list motywacyjny	BIOT 2_U02 BIOT 2_U30		R2A_U02 P2A_U11
BiotRPracy_U04	Potrafi pozytywnie zaprezentować swoją wiedzę, doświadczenie w trakcie rozmowy kwalifikacyjnej	BIOT 2_U02 BIOT 2_U30		R2A_U02 P2A_U11
BiotRPracy_K01	Rozumie potrzebę ukierunkowanego dokształcania się	BIOT 2_K01	InzA_K01 InzA_K02	R2A_K01 R2A_K01
BiotRPracy_K02	Rozumie potrzebę systematycznego przeszukiwania zasobów internetowych w celu znalezienia ofert pracy dla biotechnologa	BIOT 2_K01	InzA_K01 InzA_K02	R2A_K01 R2A_K01

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

### 3. Szczegółowy opis modułu – przedmiotu Biotechnolog na rynku pracy

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BiotRPracy_W01	BiotRPracy_U01		Branża biotechnologiczna i farmaceutyczna	3	23	1	1	302	721
BiotRPracy_W01	BiotRPracy_U01		Firma biotechnologiczna od wewnątrz	3	23	1	1	302	721
BiotRPracy_W01	BiotRPracy_U01	BiotRPracy_K01 BiotRPracy_K02	Studia – wstęp do... czyli jak zaplanować karierę biotechnologa	3	23	1	1	302	721
BiotRPracy_W01	BiotRPracy_U01 BiotRPracy_U02	BiotRPracy_K02	Rynek pracy dla biotechnologa	3	23	2	1	302	721
BiotRPracy_W01	BiotRPracy_U02	BiotRPracy_K02	Gdzie szukać stażu? praktyki? stypendium?	3	23	2	1	302	721
BiotRPracy_W01		BiotRPracy_K02	Jak szukać pracy? Jak czytać oferty pracy?	3	23	1	1	302	721
	BiotRPracy_U02 BiotRPracy_U03	BiotRPracy_K01 BiotRPracy_K02	Jak aplikować o pracę?	3	23	1	1	302	721
BiotRPracy_W03	BiotRPracy_U03 BiotRPracy_U04		Jak wygląda proces rekrutacji / rozmowa rekrutacyjna?	3	23	1	1	302	721
BiotRPracy_W03	BiotRPracy_U04		Na co zwracać uwagę podczas rekrutacji? – sztuka autoprezentacji	3	23	2	1	302	721

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BiotRPracy_W03	BiotRPracy_U03 BiotRPracy_U04		Warsztaty: pisanie cv i listu motywacyjnego, rozmowa kwalifikacyjna	3	23	3	1	302	721

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu – przedmiotu Biotechnolog na rynku pracy

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	25	1
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	15	0,6
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	10	0,4

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie potrafi opisać branży biotechnologicznej, nie potrafi opisać struktury firmy biotechnologicznej, nie zna zasad autoprezentacji	Opisuje ogólnie branżę biotechnologiczną, jest w stanie opisać strukturę firmy biotechnologicznej, opisuje ogólnie zasady autoprezentacji	Opisuje problematykę branży biotechnologicznej, wymienia i opisuje podstawowe zasad autoprezentacji, opisuje strukturę firmy biotechnologicznej	Szczegółowo opisuje problematykę branży biotechnologicznej i wyraża własną opinię na ten temat, opisuje obszernie zasady autoprezentacji, opisuje szczegółowo strukturę firmy biotechnologicznej
Umiejętności	Nie wyszukuje informacji o firmach biotechnologicznych funkcjonujących w kraju i na świecie, nie zna zasobów internetowych pomocnych w poszukiwaniu pracy, staży, studiów doktoranckich dla biotechnologów	Wyszukuje informacje o firmach biotechnologicznych funkcjonujących w kraju i na świecie, zna podstawowe zasoby internetowe pomocne w poszukiwaniu pracy, staży, studiów doktoranckich dla biotechnologów	Wyszukuje i poprawnie interpretuje informacje o firmach biotechnologicznych funkcjonujących w kraju i na świecie, zna sporą liczbę stron internetowych pomocnych w poszukiwaniu pracy, staży, studiów doktoranckich dla biotechnologów	Właściwie wyszukuje i prawidłowo interpretuje informacje o firmach biotechnologicznych funkcjonujących w kraju i na świecie, zna sporą liczbę stron internetowych pomocnych w poszukiwaniu pracy, staży, studiów doktoranckich dla biotechnologów i potrafi z nich skutecznie korzystać
Kompetencje społeczne	Nie rozumie potrzeby ukierunkowanego dokształcania się i nie rozumie potrzeby systematycznego przeszukiwania zasobów internetowych w celu znalezienia ofert pracy dla biotechnologa	Rozumie potrzeby ukierunkowanego dokształcania się i nie rozumie potrzeby systematycznego przeszukiwania zasobów internetowych w celu znalezienia ofert pracy dla biotechnologa	Rozumie potrzeby ukierunkowanego dokształcania się i nie rozumie potrzeby systematycznego przeszukiwania zasobów internetowych w celu znalezienia ofert pracy dla biotechnologa	Rozumie potrzeby ukierunkowanego dokształcania się i nie rozumie potrzeby systematycznego przeszukiwania zasobów internetowych w celu znalezienia ofert pracy dla biotechnologa

## Chromatograficzne metody analizy żywności

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr Paweł Sroka, dr inż. Tomasz Tarko
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Chromatograficzne metody analizy żywności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Chromatographic methods in food analysis
Język wykładowy:	polski

### Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu będzie zaznajomienie studentów z nowoczesnymi metodami przygotowania próbek do analizy GC i HPLC, aparaturą i technikami stosowanymi podczas rozdzielania chromatograficznego. W trakcie ćwiczeń studenci wykonają analizę jakościową i ilościową przygotowanych próbek żywności oraz zinterpretują otrzymane wyniki.

### Literatura:

1. Rödel W., Wölm G., Chromatografia gazowa, PWN Warszawa, 1992
2. Witkiewicz Z., Hetper J., Chromatografia gazowa, WNT Warszawa, 2001
3. Witkiewicz Z., Podstawy chromatografii, WNT Warszawa, 1995
4. Ardrey R.E., Liquid chromatography – mass spectrometry: an introduction, Wiley, Chichester, 2003
5. Fowles I.A., Gas chromatography, John Wiley & Sons, New York, 1995
6. Kolb B., Ettre S.L., Static Headspace – gas chromatography, Wiley-Vch, New York, 1997
7. Nollet, L.M.L., Food analysis by HPLC, Marcel Dekker Inc, New York, Basel, 2000.
8. Reewe R.N., Introduction to environmental analysis, John Wiley & Sons, Chichester, 2002
9. Shibamoto T., Chromatographic analysis of environmental and food toxicants, Marcel Dekker Inc, New York, 1998
10. Touchstone J.C., Thin-layer chromatographic procedure for lipid separation, J. Chrom. B, 1995, 671, 169-195
11. Wittkowski R., Matissek., Capillary gas chromatography in food control and research, Behr's Verlag GmbH&Co., Hamburg 1990

## 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>			
CHMB_W01	Zna chromatograficzne metody analizy	BIOT 2_W01	R2A_W01
CHMB_W02	Posiada ogólną wiedzę na temat zastosowania chromatograficznych metod rozdziału w analizie żywności	BIOT 2_W01	R2A_W01
<b>Umiejętności</b>			
CHMB_U01	Potrafi wykonać rozdział chromatograficzny oraz zinterpretować uzyskane wyniki	BIOT 2_U01	R2A_U01 R2A_U04
<b>Kompetencje społeczne</b>			
CHMB_K01	Potrafi pracować indywidualnie i w grupie	BIOT 2_K02	R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08

## 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
CHMB_W01 CHMB_W02		CHMB_K01	Wiedomości wstępne, znaczenie i rodzaje chromatografii, techniki chromatograficzne, definicje	2	1	2	2		701
CHMB_W01 CHMB_W02		CHMB_K01	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	2	1	3	3		701
CHMB_W01 CHMB_W02		CHMB_K01	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	2	1	3	3		701
CHMB_W01 CHMB_W02		CHMB_K01	Chromatografia cienkowarstwowa (TLC) – wprowadzenie, bibuły i płytki chromatograficzne, eluenty, sposoby nanoszenia próbek i rozwijania chromatogramów, wizualizacja chromatogramów, densytometria, analiza jakościowa i ilościowa, zastosowanie w analityce żywności	2	1	3	3		711
CHMB_W01 CHMB_W02		CHMB_K01	Chromatografia fluidalna (SFC) – aparatura (pompy, dozowniki, kolumny, detektory i restryktory, zastosowanie chromatografii fluidalnej	2	1	2	2		711

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
CHMB_W01 CHMB_W02		CHMB_K01	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.	2	1	2	2		711
	CHMB_U01	CHMB_K01	Zapoznanie się z budową chromatografu gazowego HP-5880, sposobem kontroli i wymiany części eksploatacyjnych. Obsługa programu sterującego chromatografem gazowym, możliwości kontroli pomiarów i interpretacji uzyskanych wyników.	2	22	2	1	203	711
	CHMB_U01	CHMB_K01	Wyznaczanie czasów retencji wybranych grup związków: estrów, alkoholi, kwasów tłuszczowych, w zależności od zastosowanych parametrów rozdzielania (rodzaj kolumny, programowana temperatura pracy)	2	22	2	1	203	711
	CHMB_U01	CHMB_K01	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.	2	22	4	1	203	711
	CHMB_U01	CHMB_K01	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.	2	22	4	1	203	711
	CHMB_U01	CHMB_K01	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.	2	22	3	1	203	711

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy		
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	50	2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	20	0,8



## 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie potrafi dostatecznie opisać metod analizy chromatograficznej. Nie potrafi dostatecznie przedstawić zastosowań metod chromatograficznych w analizie żywności.	Wymienia i charakteryzuje chromatograficzne metody rozdzielania. Zna definicje pojęć związanych z chromatografią. Potrafi w stopniu dostatecznym przedstawić zastosowania metod chromatograficznych w analizie żywności.	Wymienia i charakteryzuje chromatograficzne metody rozdzielania. Biegle zna definicje pojęć związanych z chromatografią. Dobrze orientuje się w zastosowaniach metod chromatograficznych w analizie żywności	Wymienia i charakteryzuje chromatograficzne metody rozdzielania. Biegle zna definicje pojęć związanych z chromatografią, wymienia różnice, wady i zalety poszczególnych technik. Potrafi wymienić kilkanaście przykładów zastosowań metod chromatograficznych w analizie żywności. Umie dobrać odpowiednią technikę rozdzielania do konkretnego problemu.
Umiejętności	Nie potrafi poprawnie wykonać rozdzielania chromatograficznego oraz analizy jakościowej i ilościowej uzyskanych wyników.	Potrafi poprawnie wykonać rozdzielanie chromatograficzne oraz analizę jakościową	Potrafi dobrze wykonać rozdzielanie chromatograficzne oraz analizę jakościową i ilościową.	Potrafi wymienić i opisać poszczególne etapy rozdzielania chromatograficznego. Umie interpretować wyniki i potrafi bardzo dobrze wykonać analizę jakościową i ilościową.
Kompetencje społeczne	Nie potrafi pracować samodzielnie, wymaga stałego nadzoru. Nie potrafi współpracować w grupie.	Nie potrafi pracować samodzielnie, wymaga stałego nadzoru. Potrafi pracować w grupie pod kierunkiem silnego lidera, który go poprowadzi i skontroluje.	Potrafi pracować indywidualnie, wymagając co najwyżej nieznacznej pomocy. Potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role.	Potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role. Potrafi planować i koordynować działania małej grupy, przyjmuje odpowiedzialność za swoje działania. Potrafi pracować całkowicie indywidualnie, nie wymaga nadzoru, pomocy, naprowadzania. Samodzielnie planuje prace, wykonuje zadania i interpretuje wyniki.

## Diagnostyka mikrobiologiczna

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr inż. Katarzyna Wolny-Koładka
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Diagnostyka mikrobiologiczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Microbiological diagnostics
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Nauczenie studentów praktycznych umiejętności posługiwania się sprzętem laboratoryjnym i wykorzystanie różnych standardowych technik mikrobiologicznych, stosowanych powszechnie w laboratoriach diagnostycznych, głównie medycznych. Zapoznanie studentów z głównymi patogenami ludzi i zwierząt oraz szybkimi metodami ich identyfikacji.

#### Literatura:

1. Szewczyk E.M.: Diagnostyka bakteriologiczna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005
2. Maza L.M., Pezzlo M.T., Baron E.J.: Color Atlas of Diagnostic Microbiology, Mosby, Baltimore, 1997
3. Buczek A.: Atlas pasożytów człowieka. Wyd. Koliber, Lublin, 2005
4. Roberts L. and Janovy J.: Foundations of Parasitology. The McGraw-Hill Companies. New York. 2005
5. Przondo-Mordawska A. (tłum.): Podstawowe procedury laboratoryjne w bakteriologii klinicznej. PZWL, Warszawa 2005
7. Mahon C.R., Lehman D.C., Mansel G.: Textbook of Diagnostic microbiology. Elsevier. St.Luis. 2007
8. Czapik A.: Podstawy protozoologii. Wydawnictwo: PWN. Warszawa, 1992.
9. Chodni P.L., Moody A.H., Manser D.W.: Atlas of Medical Helminthology and Protozoology. Churchill Livingstone. 2001
10. Krzyściak P., Skóra M., Macura A.B.: Atlas grzybów chorobotwórczych człowieka. Wyd. MedPharm Polska 2010.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
DIAMI_W01	Posiada ogólną wiedzę z zakresu analizy mikrobiologicznej i podstawowe wiadomości z zakresu diagnostyki laboratoryjnej	BIOT 2_W01		R2A_W01

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
DIAMI_W02	Zna podstawowe zasady postępowania z materiałem zawierającym drobnoustroje - w tym z materiałem klinicznym	BIOT 2_W03		R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>				
DIAMI_U01	Wyszukuje odpowiednie rozporządzenia oraz normy i w oparciu o nie dobiera metodę badawczą do analizowanego materiału	BIOT 2_U10		R2A_U01
DIAMI_U02	Samodzielnie posługuje się aparaturą i sprzętem laboratoryjnym	BIOT 2_U12		R2A_U06
DIAMI_U03	Wykonuje podstawowe mikrobiologiczne analizy ilościowe i jakościowe różnych próbek oraz interpretuje uzyskane wyniki	BIOT 2_U15		R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>				
DIAMI_K01	Organizuje pracę w małym laboratorium celem wykonania podstawowych analiz ilościowych	BIOT 2_K02		R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08
DIAMI_K02	Wykorzystuje zdobytą wiedzę z zakresu analizy mikrobiologicznej i potrafi ją połączyć z innymi dyscyplinami naukowymi, takimi jak: biologia molekularna, genetyka czy biotechnologia	BIOT 2_K01		R2A_K01 R2A_K07

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
DIAMI_W01		DIAMI_K01	Zalecenia krajowego specjalisty w dziedzinie mikrobiologii w sprawie organizacji i zasad działania laboratoryjnej diagnostyki mikrobiologicznej	III	1	1	2		707
DIAMI_W01		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Teoretyczne podstawy taksonomii i diagnostyki bakterii	III	1	1	2		707
DIAMI_W01		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Fizjologiczna mikroflora człowieka	III	1	1	2		707
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka gronkowców i paciorkowców	III	1	1	2		707
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka zakażeń grzybiczych	III	1	1	2		707
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Zakażenia szpitalne, dochodzenia epidemiologiczne	III	1	2	4		707

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka pałeczek jelitowych i prątków	III	1	2	4		707
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Zastosowanie fagów bakteryjnych w diagnostyce mikrobiologicznej	III	1	1	2		707
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka zakażeń różnych układów – procedura standardowa	III	1	1	2		707
DIAMI_W01		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Analiza sekwencji bakteryjnego DNA z materiału wykopaliskowego	III	1	2	4		707
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Metody molekularne w diagnostyce mikrobiologicznej	III	1	2	4		707
	DIAMI_U01	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Bezpieczeństwo i Higiena Pracy na zajęciach laboratoryjnych z diagnostyki mikrobiologicznej. Podstawowe metody stosowane w diagnostyce	III	22	4	2	101	701
	DIAMI_U01 DIAMI_U02 DIAMI_U03	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Izolacja drobnoustrojów ze środowiska. Izolacja czystych szczepów do celów diagnostycznych. Dobór podłoży i selekcja drobnoustrojów	III	22	4	3	101 201 203	701
	DIAMI_U01 DIAMI_U02 DIAMI_U03	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka bakterii izolowanych z różnych środowisk	III	22	5	5	101 201	701
	DIAMI_U01 DIAMI_U02 DIAMI_U03	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka promieniowców	III	22	5	4	101 201	701
	DIAMI_U01 DIAMI_U02 DIAMI_U03	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka mykologiczna – oznaczanie przynależności systematycznej grzybów izolowanych ze środowiska oraz patogenów człowieka i zwierząt	III	22	5	4	101 201	701
	DIAMI_U01 DIAMI_U02 DIAMI_U03	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka medyczna – zasady poboru materiału od pacjenta, procedury postępowania z materiałem klinicznym, oznaczanie przynależności systematycznej, dobór terapii w oparciu o antybiogramy	III	22	4	4	101 201 203	701
	DIAMI_U01 DIAMI_U02 DIAMI_U03	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Podstawy diagnostyki patogennych protozoa	III	22	3	3	101	701

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	30	1,2
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie wymienia metod taksonomicznych i diagnostycznych mikroorganizmów	Wymienia metody taksonomiczne i diagnostyczne mikroorganizmów, ale ich nie analizuje	Wymienia i analizuje metody taksonomiczne i diagnostyczne mikroorganizmów	Wymienia, analizuje metody taksonomiczne i diagnostyczne mikroorganizmów oraz proponuje ich modyfikacje
Umiejętności	Nie zna narzędzi do diagnostyki mikroorganizmów. Nie zna metod izolacji drobnoustrojów. Nie oblicza i nie oznacza wyizolowanych drobnoustrojów.	Zna kilka narzędzi do diagnostyki mikroorganizmów. Opisuje metody izolacji drobnoustrojów. Oblicza i oznacza wyizolowane drobnoustroje ze znaczącymi błędami.	Stosuje narzędzia do diagnostyki mikroorganizmów i porównuje je. Stosuje metody izolacji drobnoustrojów. Oblicza i oznacza wyizolowane drobnoustroje z drobnymi błędami.	Stosuje narzędzia do diagnostyki mikroorganizmów, porównuje je oraz dobiera do rozwiązania konkretnego problemu. Dobiera i ocenia metody izolacji drobnoustrojów. Oblicza i oznacza wyizolowane drobnoustroje bez błędów.
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z pracy nad materiałem zakaźnym	Zna zagrożenia środowiskowe wynikające z pracy nad materiałem zakaźnym, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z pracy nad materiałem zakaźnym i częściowo uwzględnia w swoich działaniach	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z pracy nad materiałem zakaźnym, przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach

## English in Environmental Sciences

Wymiar ECTS	1
Status modułu	<i>do wyboru</i>
Forma zaliczenia końcowego	<i>demonstracja praktycznych umiejętności</i>
Wymagania wstępne	<i>komunikatywna znajomość języka angielskiego</i>

### Kierunek studiów:

*Biotechnologia*

Profil kształcenia	<i>ogólnoakademicki</i>
Kod formy studiów i poziomu kształcenia	<i>SM</i>
Semestr studiów	3
Język kształcenia	<i>angielski</i>

### Prowadzący moduł zajęć:

Nazwa wydziału prowadzącego kierunek	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
Nazwa jednostki prowadzącej moduł	Katedra Mikrobiologii
Koordynator modułu	dr hab. inż. Anna Lenart-Boroń

### Efekty kształcenia:

Symbol efektu	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektu kierunkowego	Symbol obszaru*
<b>WIEDZA - absolwent zna i rozumie:</b>			
EnEnv_W01	słownictwo i frazy charakterystyczne dla tekstów naukowych i popularnonaukowych z zakresu nauk o środowisku	BIOT2_W02	R, P
EnEnv_W02	strukturę typowego artykułu w anglojęzycznej prasie naukowej	BIOT2_W02	R, P
EnEnv_W03	słownictwo i zwroty wykorzystywane w pracach dyplomowych przygotowywanych w języku angielskim	BIOT2_W02	R, P
<b>UMIĘJĘTNOŚCI - absolwent potrafi:</b>			
EnEnv_U01	przygotować wypowiedź w języku angielskim dotyczącą zainteresowań prywatnych, naukowych i zawodowych	BIOT2_U02 BIOT2_U09	R
EnEnv_U02	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	R, P
EnEnv_U03	samodzielnie skonstruować tekst naukowy w języku angielskim, z podziałem na części charakterystyczne dla publikacji naukowych.	BIOT2_U02 BIOT2_U05 BIOT2_U09	R
EnEnv_U04	wziąć udział w dyskusji naukowej oraz przygotować i wygłosić prezentację, przedstawiającą wyniki własnych badań naukowych	BIOT2_U03 BIOT2_U06 BIOT2_U09	R, P
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - absolwent jest gotów do:</b>			
EnEnv_K01	porozumiewania się w języku angielskim na poziomie komunikatywnym	BIOT2_K01	P7

**Treści kształcenia:**

<i>Ćwiczenia audytoryjne i warsztaty</i>		15	godz.
Tematyka zajęć	Przygotowanie i wygłoszenie wypowiedzi na temat zainteresowań prywatnych i naukowych Praca z tekstem popularnonaukowym - opracowanie słownictwa, tłumaczenie, czytanie ze zrozumieniem i udzielenie odpowiedzi na pytania otwarte, opracowanie streszczenia 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 poruszany 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 kształcenia	<i>EnEnv_W01-03; EnEnv_U01-U04; EnEnv_K01-K02</i>		
Sposoby weryfikacji <sup>s</sup> oraz zasady i kryteria oceny	<i>Demonstracja praktycznych umiejętności</i>		

**Literatura:**

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>Brenner D.J., Krieg N.R., Staley J.T. (2005) Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Wydawnictwo Springer, USA.</i> <i>Dziuba D. (2010) Environmental Issues – Angielski dla studentów ochrony środowiska. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego</i>

**Struktura efektów kształcenia:**

Obszar kształcenia w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	0,6	ECTS**
Obszar kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych	0,4	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	18	godz.	0,6	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		

	udział w egzaminie i zaliczeniu	2	godz.		ECTS**
praca własna		12	godz.	0,4	
)*	Obszary kształcenia w zakresie nauk: H - humanistycznych; S - społecznych; <b>R - rolniczych, leśnych i weterynaryjnych</b> ; P - przyrodniczych; A - w zakresie sztuki, I – kompetencje inżynierskie				
)**	kompetencje społeczne są uniwersalne, takie same niezależnie od obszaru - dla przedmiotów I stopnia wpisujemy kod P6 dla II stopnia kod P7				
)***	Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć				
)****	Rozliczenie zgodne z informacją z Senackiej Komisji ds. Dydaktyki z dn. 14.09.2017 (konsultacje, udział w badaniach, obowiązkowe praktyki i staże, udział w egzaminie i zaliczeniu) są traktowane jako zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego, godziny są doliczane kosztem pracy własnej. Liczba godzin wykładów i ćwiczeń pozostaje taka, jak w siatce				
§	np. sprawdzian wiedzy; sprawdzian umiejętności: wykonania zadania obliczeniowego, analitycznego, czynności, wypracowania decyzji; zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe); zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych/ćwiczeń praktycznych (indywidualne, grupowe); zaliczenie/ocena pracy pisemnej, recenzji, eseju; zaliczenie dziennika praktyk; egzamin pisemny ograniczony czasowo; egzamin ustny; test jednokrotnego wyboru; test wielokrotnego wyboru; rozwiązanie zadania problemowego, analiza przypadku; demonstracja praktycznych umiejętności;				



## Filogenetyka molekularna

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr inż. Małgorzata Czernicka
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy filogenetyki molekularnej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Essentials of Molecular Phylogenetics
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z możliwościami klasyfikacji organizmów na podstawie stopnia pokrewieństwa w oparciu o badania struktur DNA, RNA i białek. W ramach przedmiotu przedstawione zostaną podstawowe metody stosowane w analizie filogenetycznej i ich zastosowanie w takich dziedzinach jak systematyka, biologia porównawcza, ewolucja molekularna. Celem ćwiczeń jest nauczenie studentów obsługi programów bioinformatycznych stosowanych w konstrukcji drzew filogenetycznych oraz poprawnej interpretacji wyników analizy filogenetycznej.

#### Literatura:

- Hall B.G. 2008. Phylogentic trees made easy. Sinauer Associates, Sunderland.
- Higgs P.G., Attwood T.K. 2008. Bioinformatyka i ewolucja molekularna. PWN, Warszawa.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu Podstawy filogenetyki molekularnej

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
FiIMol_W01	Opisuje problematykę badawczą filogenetyki w obszarach biologii porównawczej i ewolucyjnej	BIOT 2_W01 BIOT 2_W15	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01
FiIMol_W02	Wyjaśnia założenia molekularnych podstaw ewolucji	BIOT 2_W01 BIOT 2_W15	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01

FiIMol_W03	Opisuje zdarzenia ewolucyjne na poziomie RNA, genomu i proteomu	BIOT 2_W01 BIOT 2_W15	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01
FiIMol_W04	Wyjaśnia ewolucyjne podstawy porównywania sekwencji kwasów nukleinowych i białek	BIOT 2_W01 BIOT 2_W03	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
FiIMol_W05	Wymienia podstawowe zasady stosowane przy konstrukcji drzew filogenetycznych	BIOT 2_W01 BIOT 2_W03	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
FiIMol_W06	Wyjaśnia założenia metod oceniających wiarygodność analiz filogenetycznych	BIOT 2_W01	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01
<b>Umiejętności</b>				
FiIMol_U01	Wykorzystuje bioinformatyczne bazy danych do wyszukiwania sekwencji homologicznych	BIOT 2_U03 BIOT 2_U20	InzA_U02	R2A_U03 R2A_U05 R2A_U06
FiIMol_U02	Stosuje programy bioinformatyczne do analizy sekwencji DNA i białek	BIOT 2_U03 BIOT 2_U20	InzA_U02	R2A_U03 R2A_U05 P2A_U03
FiIMol_U03	Wykorzystuje różne programy do konstrukcji drzew filogenetycznych	BIOT 2_U03 BIOT 2_U20	InzA_U02	R2A_U03 R2A_U05 P2A_U03
FiIMol_U04	Przygotowuje prace pisemne oraz prezentacje multimedialne z zakresu filogenetyki roślin	BIOT 2_U05 BIOT 2_U22	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07	R2A_U08 R2A_U04
<b>Kompetencje społeczne</b>				
FiIMol_K01	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji na temat metod stosowanych w filogenetyce roślin	BIOT 2_K01	InzA_K01 InzA_K02	R2A_K01 R2A_K07
FiIMol_K02	Rozumie potrzebę systematycznego studiowania literatury w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy	BIOT 2_K10		P2A_K05
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu – przedmiotu Podstawy filogenetyki molekularnej

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
FiIMol_W03		FiIMol_K01 FiIMol_K02	Filogeneza jako podstawa biologii porównawczej i ewolucyjnej. Molekularne podstawy ewolucji.	III	1	2	3		707
FiIMol_W01 FiIMol_W02	FiIMol_U01	FiIMol_K01 FiIMol_K02	Ewolucyjne podstawy porównywanie wielu sekwencji.	III	1	2	3		707
FiIMol_W03		FiIMol_K01 FiIMol_K02	Ewolucja RNA. Ewolucja genomu.	III	1	4	3		707
FiIMol_W04 FiIMol_W05		FiIMol_K01 FiIMol_K02	Topologia i interpretacja drzewa filogenetycznego.	III	1	2	3		707
FiIMol_W04 FiIMol_W05	FiIMol_U04	FiIMol_K01 FiIMol_K02	Podstawowe zasady konstruowania drzew filogenetycznych.	III	1	3	3	301, 302	707
FiIMol_W06		FiIMol_K01 FiIMol_K02	Ocena wiarygodności molekularnych analiz filogenetycznych.	III	1	2	3		707
FiIMol_W02 FiIMol_W04	FiIMol_U01 FiIMol_U02		Wyszukiwanie w bioinformatycznych bazach danych sekwencji homologicznych i ich uszeregowanie.	III	22	3	3		711
FiIMol_W05	FiIMol_U03		Metody budowy drzew filogenetycznych.	III	31	2	3	203	711
FiIMol_W05 FiIMol_W06	FiIMol_U04 FiIMol_U05		Zastosowanie programu MEGA do badania genetycznych mechanizmów procesów ewolucyjnych.	III	22	3	7	203	711
FiIMol_W05 FiIMol_W06	FiIMol_U04 FiIMol_U05		Konstruowanie drzew filogenetycznych z użyciem pakietu programów Phylip.	III	22	3	7	203	711
FiIMol_W05 FiIMol_W06	FiIMol_U04 FiIMol_U05		Analiza filogenetyczna z użyciem programów MrBayes i PhyML.	III	22	4	7	203	711

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu – przedmiotu Podstawy filogenetyki molekularnej

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	75	3
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	45	1,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie opisuje problematyki badawczej filogenetyki w obszarach biologii porównawczej i ewolucyjnej, nie wymienia podstawowych założeń ewolucji organizmów na poziomie molekularnym, nie potrafi opisać ewolucji genomów, nie wymienia etapów konstrukcji drzew filogenetycznych.	Opisuje ogólnie problematykę badawczą filogenetyki w obszarach biologii porównawczej i ewolucyjnej, wymienia podstawowe założenia ewolucji organizmów na poziomie molekularnym, opisuje ogólnie ewolucję genomów, wymienia etapy konstrukcji drzew filogenetycznych.	Opisuje problematykę badawczą filogenetyki w obszarach biologii porównawczej i ewolucyjnej, wymienia i opisuje założenia ewolucji organizmów na poziomie molekularnym, opisuje ewolucję genomów z podaniem przykładów, wymienia i opisuje etapy konstrukcji drzew filogenetycznych wraz z podaniem metody stosowanej do oceny wiarygodności drzew.	Szczegółowo opisuje problematykę badawczą filogenetyki w obszarach biologii porównawczej i ewolucyjnej i wyraża własną opinię na temat znaczenia tych badań, opisuje obszernie założenia ewolucji organizmów na poziomie molekularnym, szczegółowo opisuje ewolucję genomów z podaniem licznych przykładów, wymienia i opisuje wszystkie etapy konstrukcji drzew filogenetycznych wraz z opisem metod stosowanych do oceny wiarygodności drzew.
Umiejętności	Nie wyszukuje informacji o sekwencjach homologicznych dostępnych w bazach on line, nie potrafi korzystać z programu bioinformatycznego do analizy sekwencji DNA i białek, nie stosuje żadnego z poznanych programów do konstrukcji drzew filogenetycznych, nie opracowuje lub niepoprawnie opracowuje prace pisemne dotyczące filogenetyki molekularnej roślin.	Wyszukuje informacje o sekwencjach homologicznych dostępnych w bazach on line, korzysta z programu bioinformatycznego do analizy sekwencji DNA i białek, stosuje jeden z poznanych programów do konstrukcji drzew filogenetycznych, opracowuje prace pisemne z licznymi błędami dotyczące filogenetyki molekularnej roślin.	Wyszukuje i poprawnie interpretuje informacje o sekwencjach homologicznych dostępnych w bazach on line, korzysta z programów bioinformatycznych do analizy sekwencji DNA i białek, stosuje wybrane programy do konstrukcji drzew filogenetycznych i przeprowadza właściwą interpretację uzyskanych wyników, opracowuje z drobnymi błędami prace pisemne dotyczące filogenetyki molekularnej roślin.	Właściwie wyszukuje i prawidłowo interpretuje informacje o sekwencjach homologicznych dostępnych w bazach on line, biegle korzysta z programów bioinformatycznych do analizy sekwencji DNA i białek, stosuje liczne programy do konstrukcji drzew filogenetycznych i przeprowadza szczegółową interpretację uzyskanych wyników, bezbłędnie opracowuje wraz z dodaniem własnych wniosków prace pisemne dotyczące filogenetyki molekularnej roślin.
Kompetencje społeczne	Nie potrafi formułować obiektywnych ocen, nie potrafi pracować w zespole.	Potrafi formułować obiektywne oceny, potrafi pracować w zespole.	Potrafi formułować obiektywne oceny, potrafi pracować w zespole.	Potrafi formułować obiektywne oceny, potrafi pracować w zespole.

## Metody analityczne stosowane w badaniach żywienia zwierząt

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordinator:	prof. dr hab. Z. M. Kowalski
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Metody analityczne stosowane w badaniach żywienia zwierząt
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Analytical methods used in animal feed studies
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Tematyka przedmiotu obejmuje najważniejsze metody analizy chemicznej pasz oraz metody in vivo, in vitro i in sacco stosowane w badaniach na zwierzętach. W szczególności dotyczy to metod z wykorzystaniem zwierząt operacyjnie przetokowanych. Omawiane są również metody in vitro oznaczania strawności składników pokarmowych pasz oraz metody badań bilansowych i kalorymetrycznych. W trakcie zajęć poruszane są również zagadnienia dotyczące metod oznaczania wartości biologicznej białka, ustalania zapotrzebowania zwierząt na składniki pokarmowe i energię oraz modelowych układów doświadczenia.

#### Literatura:

Żywienie zwierząt i paszoznawstwo. Tom 1 i 3 pod red. D. Jamroz, Wydawnictwo Naukowe 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; Specjalistyczne czasopisma naukowe; Materiały opracowane przez koordynatora przedmiotu

### 2. Efekty kształcenia dla przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
MAwBZZ_W01	Zna metody analityczne stosowane w oznaczaniu składników pokarmowych	BIOT 2_W03	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
MAwBZZ_W02	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu metod i technik badawczych wykonywanych w badaniach żywienia zwierząt	BIOT 2_W01	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01
MAwBZZ_W03	Zna zasady bezpiecznej pracy w laboratorium paszowym oraz ze zwierzętami	BIOT 2_W02	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02
<b>Umiejętności</b>				

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
MAwBZZ_U01	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badanie żywieniowe.	BIOT 2_U01	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R2A_U01 R2A_U04
MAwBZZ_U02	Wykonuje podstawowe analizy chemiczne, w tym potrafi pobrać reprezentatywną próbkę paszy oraz naważyć ją do analizy chemicznej	BIOT 2_U17	InzA_U01 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R2A_U06
MAwBZZ_U03	Wyciąga składniki strawne, bilans składników pokarmowych i energii	BIOT 2_U24	InzA_U01 InzA_U02	R2A_U04 R2A_U05
<b>Kompetencje społeczne</b>				
MAwBZZ_K01	Postępuje zgodnie z zasadami etyki (np. przy doświadczeniach)	BIOT 2_K07	InzA_K01	R2A_K05
MAwBZZ_K02	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo własne i innych	BIOT 2_K08	InzA_K01	R2A_K03 R2A_K04
MAwBZZ_K03	Jest wrażliwy na przestrzeganie wymagań dotyczących jakości pasz oraz norm żywienia zwierząt	BIOT 2_K04	InzA_K01	R2A_K05

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

### 3. Szczegółowy opis modułu

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
MAwBZZ_W03			Zasady BHP pracy w laboratorium i aspekty etyczne badań na zwierzętach	3	1	2	4	101	707
MAwBZZ_W01			Skład chemiczny pasz – charakterystyka metod chemicznych	3	1	2	4	101	707
MAwBZZ_W02			Metody badań strawnościowych in vivo i in vitro	3	1	2	4	101	707
			Metody badań in sacco	3	1	2	4	101	707
			Metody badań bilansowych	3	1	2	4	101	707
			Metody badań kalymetrii pośredniej i bezpośredniej	3	1	2	4	101	707
			Modelowe układy doświadczeń żywieniowych	3	1	3	6	101	707
MAwBZZ_W01 MAwBZZ_W03	MAwBZZ_U02	MAwBZZ_K02 MAwBZZ_K03	Oznaczenie wybranych składników pokarmowych w paszach	3	22	2	4	201	707

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
	MAwBZZ_U01 MAwBZZ_U03	MAwBZZ_K03	Wyliczanie współczynników strawności składników pokarmowych, efektywnego rozkładu białka w żwaczu oraz strawności jelitowej białka by-pass	3	21	6	6	201	707
			Wyliczanie bilansu N, C i energii	3	21	2	2	201	707
			Wyliczanie zapotrzebowania zwierząt na składniki pokarmowe i energię	3	22	2	2	201	707
MAwBZZ_W03	MAwBZZ_U01	MAwBZZ_K01	Ćwiczenia terenowe (klatki strawnościowe, zwierzęta przetokowane, demonstracja urządzeń do oznaczania strawności in vitro)	3	24	3	1	201	707

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu – przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	75	3
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	45	1,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Wiedza</b>				
	<55%	55-60% (61-70% 3,5)	71-80% (81-90% 4,5)	>90%
<b>Umiejętności</b>				
	<55%	55-60% (61-70% 3,5)	71-80% (81-90% 4,5)	>90%
<b>Kompetencje społeczne</b>				
	<55%	55-60% (61-70% 3,5)	71-80% (81-90% 4,5)	>90%

## Mikromanipulacje na gametach i zarodkach ssaków

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Wiesława Młodawska
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Mikromanipulacje na gametach i zarodkach ssaków
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Micromanipulation of mammalian gametes and embryos
Język wykładowy:	polski

### Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów II stopnia, spec. Biotechnologia analityczna z nowoczesnymi biotechnikami umożliwiającymi wykorzystanie gamet i zarodków w zakresie tzw. wspomaganego rozrodu ssaków i udziałem tych metod w zachowaniu bioróżnorodności zwierząt. Na wykładach omawiane będą m.in. techniki zapłodnienia pozaustrojowego, klonowania, a także metody transplantacji zarodków i oocytów, konserwacji gamet i zarodków oraz możliwości zachowania rezerw genetycznych i restytucji gatunków ssaków zagrożonych wyginięciem. Przedstawione zostaną najważniejsze osiągnięcia w wyżej wymienionych dziedzinach, ich znaczenie poznawcze i aplikacyjne. Na zajęciach praktycznych studenci będą pozyskiwać oocyty, zakładać hodowle, oceniać przydatność gamet do zapłodnienia oraz zamrażać gamety i/lub zarodki.

### Literatura:

1. Jura Cz., Klag J. Podstawy embriologii zwierząt i człowieka t. 2; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005
2. Bielański A, Tischner M., Biotechnologia rozrodu zwierząt udomowionych. Wyd. Drukrol, 1997.
3. Zwierzchowski L, Jaszczak K, Modliński J. Biotechnologia Zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
4. Tarkowski T. Klonowanie ssaków W: Molekularne podstawy rozrodczości człowieka i innych ssaków. Pod red. M. Kurpisza, Termedia Wydawnictwa Medyczne, Poznań, (2002) str: 361-369
5. Stokłosowa S. 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.
6. Borini A, Coticchio G.: Cryopreservation of human oocytes. Informa Healthcare, 2009.



## 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
MGZSs 2_W01	Ma podstawową wiedzę nt. metod biotechnologii gamet i zarodków, zna możliwości ich zastosowania w zakresie tzw. technik wspomaganego rozrodu ssaków; rozumie i tłumaczy ich znaczenie w zachowaniu bioróżnorodności zwierząt	BIOT 2_W06		R2A_W05
MGZSs 2_W02	Opisuje metody pozyskiwania oocytów i pozaustrojowej produkcji zarodków ssaków, jak: zapłodnienie <i>in vitro</i> , klonowanie zarodkowe i somatyczne, wymienia najważniejsze osiągnięcia	BIOT 2_W06		R2A_W05
MGZSs 2_W03	Definiuje i rozumie pojęcia: chimera, hybryda, hybrydyzacja naturalna, hybryda jądrowo-cytoplazmatyczna; opisuje sposoby uzyskiwania tych organizmów, objaśnia możliwości ich wykorzystania jako narzędzia w embriologii, biotechnologii i medycynie; objaśnia znacznie hybrydyzacji w ewolucji i hodowli zwierząt	BIOT 2_W02 BIOT 2_W06		R2A_W02 R2A_W05
MGZSs 2_W04	Objaśnia przyżyciowe metody uzyskiwania zarodków zwierząt gospodarskich; rozumie i tłumaczy sposoby sterowania cyklem rujowym i owulacją, wywoływania owulacji mnogich, przygotowania dawczyni i biorczyni zarodków do transplantacji, opisuje metody transplantacji zarodków i oocytów; rozumie znaczenie tych biotechnik dla praktyki hodowlanej	BIOT 2_W02		R2A_W02
MGZSs 2_W05	Wymienia i opisuje nieinwazyjne i inwazyjne metody oceny gamet i zarodków; rozumie znaczenie i możliwości zastosowania diagnostyki przedimplantacyjnej w hodowli i medycynie	BIOT 2_W02 BIOT 2_W06 BIOT 2_W15 BIOT 2_W19		R2A_W02 R2A_W01 R2A_W05
MGZSs 2_W06	Definiuje pojęcie partenogenezy, objaśnia metody partenogenetycznej aktywacji oocytów ssaków; objaśnia znaczenie zjawiska imprintingu genomów rodzicielskich u ssaków	BIOT 2_W02 BIOT 2_W15		R2A_W02 R2A_W01
MGZSs 2_W07	Ma podstawową wiedzę w zakresie możliwości jakie stwarzają technik wspomaganego rozrodu w ratowaniu i restytucji gatunków ssaków zagrożonych wyginięciem; opisuje metody konserwacji gamet, zarodków i komórek somatycznych; objaśnia znaczenie kriokonserwacji w zachowaniu zasobów rezerw genetycznych zwierząt gospodarskich i dzikich gatunków ssaków zagrożonych wyginięciem	BIOT 2_W02 BIOT 2_W06		R2A_W02 R2A_W05
<b>Umiejętności</b>				
MGZSs 2_U01	Potrafi ocenić nasienie samców zwierząt gospodarskich i przydatność plemników do zapłodnienia z wykorzystaniem mikroskopii świetlnej i fluorescencyjnej	BIOT 2_U01 BIOT 2_U21		R2A_U01 R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06
MGZSs 2_U02	Potrafi pozyskać oocyty z izolowanych jajników ssaków i założyć ich hodowlę, ocenia morfologię i stadium dojrzałości oocytów oraz stadia rozwojowe zarodków, sporządza preparaty mikroskopowe z oocytów/zarodków; stosuje mikroskopię świetlną i fluorescencyjną do ich oceny	BIOT 2_U21		R2A_U05 R2A_U06
MGZSs 2_U03	Potrafi przygotować pożywki do kapacytacji plemników i prób zapłodnienia <i>in vitro</i> metodą „standardową” i wspomaganą mikrochirurgicznie oraz sprzęt do mikromanipulacji na oocytach i zarodkach ssaków	BIOT 2_U01 BIOT 2_U21		R2A_U01 R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06
MGZSs 2_U04	Potrafi przygotować zarodki do zabiegu transplantacji; przygotowuje oocyty/zarodki do konserwacji, pod kontrolą mikroskopu stereoskopowego potrafi wprowadzić oocyty/zarodki do słomek, zamraża oocyty i /lub zarodki metodami tradycyjną i vitryfikacji i potrafi je rozmrozić.	BIOT 2_U01 BIOT 2_U21		R2A_U01 R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
MGZSs 2__U05	Potrafi samodzielnie wyszukiwać 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		R2A_U03 P2A_U03
<b>Kompetencje społeczne</b>				
MGZSs 2_K01	Ma świadomość i potrzebę ukierunkowanego doksztalcania się i jest gotów do organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć biotechnologii innym osobom	BIOT 2_K01 BIOT 2_K10		R2A_K01 R2A_K07 P2A_K05
MGZSs 2_K02	Jest świadomy znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	BIOT 2_K03		R2A_K05
MGZSs 2_K03	Jest wrażliwy na dobrostan zwierząt, przestrzega zaleceń Komisji Etycznej ds. Zwierząt przy przeprowadzaniu doświadczeń	BIOT 2_K07		R2A_K05
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
MGZSs 2_W01		MGZSs 2_K01 MGZSs 2_K02 MGZSs 2_K03	Biotechnologie gamet i zarodków ssaków w zachowaniu bioróżnorodności zwierząt	2	1	2	2		707
MGZSs 2_W02		MGZSs 2_K01 MGZSs 2_K02	Pozyskiwanie i pozaustrojowe zapłodnienie oocytów, rozwój badań i najważniejsze osiągnięcia	2	1	2	2		707
MGZSs 2_W02		MGZSs 2_K01 MGZSs 2_K02	Klonowanie zarodkowe i somatyczne ssaków	2	1	2	2		707
MGZSs 2_W03		MGZSs 2_K01 MGZSs 2_K02	Chimery i hybrydy, możliwości wykorzystania w embriologii, biotechnologii i medycynie	2	1	1	1		707
MGZSs 2_W04		MGZSs 2_K01 MGZSs 2_K02 MGZSs 2_K03	Metody uzyskiwania zarodków in vivo; sterowanie cyklem rujowych i owulacją, transplantacja zarodków i oocytów - wykorzystanie w praktyce hodowlanej	2	1	2	1		707
MGZSs 2_W05		MGZSs 2_K01 MGZSs 2_K02	Nieinwazyjne i inwazyjne metody oceny gamet i zarodków; diagnostyka przedimplantacyjna	2	1	2	1		707
MGZSs 2_W06		MGZSs 2_K01 MGZSs 2_K02	Partenogeneza i imprinting genomowy u ssaków	2	1	1	1		707
MGZSs 2_W07		MGZSs 2_K01 MGZSs 2_K02	Konserwacja gamet, zarodków i komórek somatycznych	2	1	1	1		707

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
MGZSs 2_W07		MGZSs 2_K01 MGZSs 2_K02 MGZSs 2_K03	Techniki wspomaganego rozrodu w ratowaniu i restytucji gatunków ssaków zagrożonych wyginięciem, problemy i nadzieje	2	1	2	1		707
	MGZSs 2_U01	MGZSs 2_K02	Nowoczesne metody oceny nasienia samców zwierząt gospodarskich	2	22	2	1		707
	MGZSs 2_U02	MGZSs 2_K01	Poubojowe pozyskiwanie oocytów i ich klasyfikacja do hodowli in vitro	2	22	2	1		707
	MGZSs 2_U03	MGZSs 2_K01 MGZSs 2_K02	Zapłodnienie in vitro metodą „standardową”, przygotowanie gamet do zapłodnienia, capacytacja plemników	2	22	2	1		707
	MGZSs 2_U03	MGZSs 2_K01 MGZSs 2_K02	Zapłodnienie wspomaganie mikrochirurgicznie, przygotowanie pożywek, obsługa sprzętu do mikromanipulacji	2	22	2	1		707
	MGZSs 2_U02	MGZSs 2_K01	Ocena oocytów i/lub zarodków, sporządzanie i ocena preparatów mikroskopowych	2	22	2	1		707
	MGZSs 2_U04	MGZSs 2_K02 MGZSs 2_K03	Transplantacja zarodków na przykładzie kłacz i/lub królicy	2	22	2	1		707
	MGZSs 2_U04	MGZSs 2_K01 MGZSs 2_K02 MGZSs 2_K03	Zamrażanie oocytów i/lub zarodków	2	22	2	1		707
	MGZSs 2_U05	MGZSs 2_K01 MGZSs 2_K02 MGZSs 2_K03	Manipulacje na gametach i zarodkach ssaków – problemy, nadzieje i zagrożenia, panel dyskusyjny w oparciu o literaturę przedmiotu; zaliczenie ćwiczeń	2	11	1	1		302

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy		
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	50	2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu (przygotowanie prezentacji, przygotowanie pracy pisemnej, wykonanie lub dokończenie projektu lub raportu). Nie obejmuje czasu potrzebnego na przyswojenie wiedzy	20	0,8

## 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 3,5</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 4,5</b>	<b>Na ocenę 5</b>
Wiedza	<55%	55-60%	Średnio 61-70%	Średnio 71-80%	Średnio 81-90%	Średnio >90%
Umiejętności						
Kompetencje społeczne						

## Podstawy farmacji przemysłowej

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	mgr inż. Wojciech Czernicki
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy farmacji przemysłowej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Basis of industrial pharmacy
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z obowiązującymi systemami jakości w zakładzie produkcji farmaceutycznej m.in. GMP – dobra praktyka wytwarzania, GLP – dobra praktyka laboratoryjna. Student zdobywa wiedzę dotyczącą procedur i dokumentacji wymaganej w rejestracji produktów leczniczych, zapozna się z podziałem produktów leczniczych, technologią produkcji i wymaganą dokumentacją w rejestracji poszczególnych produktów leczniczych, wyrobów medycznych, suplementów diety. Studenci zapoznają się z funkcjonowaniem firmy i modelem zarządzania w firmach farmaceutycznych.

#### Literatura:

- Ustawa z dnia 6 września 2001 r. Prawo farmaceutyczne (tj. Dz. U. z 2008 r., Nr 45, poz. 271 z późn. zm.).
- Farmakologia. Podręcznik dla studentów medycyny – red. Kostowski W.; PZWL, Warszawa, 2003.
- Marona H.: Syntezy środków leczniczych. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków 2002.
- Kieć- Kononowicz K. Wybrane zagadnienia z metod poszukiwania i otrzymywania środków leczniczych. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków 2000.
- Gadamasetti K.G.: Process Chemistry in the Pharmaceutical Industry. Macel Deckker, INC. New York, Basel 1999.
- Janicki S., Fiebieg A., Sznitowska M.: Farmacja Stosowana wyd. IV; PZWL, Warszawa 2002.
- Muller H., Hildenbrand G.E.: Technologia nowoczesnych postaci leków; PZWL, Warszawa, 1997.
- Podstawowe metody badania tożsamości preparatów farmaceutycznych, przekład z jęz.angielskiego, B. Fitak, Dział Wydawnictw AM w Warszawie, 2000.
- Kayser O. Podstawy biotechnologii farmaceutycznej. 2006.

## 2. Efekty kształcenia (EK) dla modułu – przedmiotu Podstawy farmacji przemysłowej

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
Fprzem_W01	Opisuje rynek farmaceutyczny oraz branżę farmaceutyczną i biotechnologiczną	BIOT 2_W02	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02
Fprzem_W02	Zna podstawy prawne produkcji farmaceutycznej, zasady GMP i Farmakopei	BIOT 2_W02	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02
Fprzem_W03	Zna metody poszukiwania i zasady wdrażania nowych leków do produkcji	BIOT 2_W02	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02
Fprzem_W04	Opisuje proces rejestracji leków i zasady dopuszczenia do obrotu leków w Polsce i na świecie	BIOT 2_W02 BIOT 2_W08	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02 R2A_W09
Fprzem_W05	Opisuje technologie produkcji leków i produktów leczniczych z uwzględnieniem systemu zapewnienia jakości w firmach farmaceutycznych	BIOT 2_W02	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02
Fprzem_W06	Opisuje strukturę firmy farmaceutycznej	BIOT 2_W02 BIOT 2_W08	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02 R2A_W09
<b>Umiejętności</b>				
Fprzem_U01	Wyszukuje akty prawne i zasady związane z produkcją farmaceutyczną w Polsce	BIOT 2_U03		R2A_U03
Fprzem_U02	Proponuje technologię produkcji wybranych leków i produktów leczniczych	BIOT 2_U01	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R2A_U01 R2A_U04
Fprzem_U03	Przygotowuje prezentacje multimedialne z zakresu farmacji przemysłowej	BIOT 2_U01 BIOT 2_U06	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R2A_U01 R2A_U04 R2A_U09
Fprzem_K01	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji na temat farmacji przemysłowej i biotechnologii farmaceutycznej	BIOT 2_K03	InzA_K01	R2A_K05
Fprzem_K02	Rozumie potrzebę systematycznego studiowania literatury w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy	BIOT 2_K10		P2A_K05

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

### 3. Szczegółowy opis modułu – przedmiotu Podstawy farmacji przemysłowej

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
Fprzem_W01	Fprzem_U01	Fprzem_K01	Rynek farmaceutyczny w Polsce i na świecie	II	1	1	1	302	707
Fprzem_W01	Fprzem_U01	Fprzem_K01	Branża biotechnologiczna i farmaceutyczna	II	1	2	2	302	707
Fprzem_W02	Fprzem_U01	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Prawo farmaceutyczne, GMP, Farmakopea	II	1	3	2	302	707
Fprzem_W03	Fprzem_U02	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Metody poszukiwania nowych leków	II	1	3	2	302	707
Fprzem_W03	Fprzem_U02	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Rozwój leków i wdrażanie ich do produkcji	II	1	3	2	301, 302	707
Fprzem_W04	Fprzem_U01	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Rejestracja leków i dopuszczanie do obrotu	II	1	3	2	302	707
Fprzem_W05	Fprzem_U02	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Wytwarzanie produktów leczniczych / technologia produkcji leków	II	1	3	2	302	707
Fprzem_W05	Fprzem_U01	Fprzem_K01	Kontrola jakości produktów leczniczych	II	1	3	2	302	707
Fprzem_W05	Fprzem_U01	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Zapewnienie jakości i walidacja	II	1	3	2	302	707
Fprzem_W06		Fprzem_K01	Firma farmaceutyczna	II	1	3	1	302	707
Fprzem_W01	Fprzem_U03	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Wstęp do biotechnologii farmaceutycznej	II	1	3	2	301, 302	707

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

### 4. Statystyka modułu – przedmiotu Podstawy farmacji przemysłowej

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	50	2
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	-	-
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	20	0,8

## 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie opisuje branży farmaceutycznej, nie zna podstaw prawnych produkcji farmaceutycznej w Polsce, nie wymienia podstawowych zasad wdrażania nowych leków, nie potrafi opisać technologii produkcji leków, nie potrafi opisać struktury firmy farmaceutycznej, nie opisuje zasad systemu zapewnienia jakości, nie wymienia etapów rejestracji leków	Opisuje ogólnie problematykę branży farmaceutycznej, wymienia podstawowe zasady wdrażania nowych leków, opisuje ogólnie podstawy prawne produkcji farmaceutycznej w Polsce, opisuje ogólnie strukturę firmy farmaceutycznej, opisuje ogólnie zasady systemu zapewnienia jakości, wymienia etapy rejestracji leków	Opisuje problematykę branży farmaceutycznej, wymienia i opisuje podstawowe zasady wdrażania nowych leków, opisuje podstawy prawne produkcji farmaceutycznej w Polsce, opisuje strukturę firmy farmaceutycznej, opisuje zasady systemu zapewnienia jakości, wymienia i opisuje etapy rejestracji leków	Szczegółowo opisuje problematykę branży farmaceutycznej i wyraża własną opinię na ten temat, opisuje obszernie zasady wdrażania nowych leków, szczegółowo opisuje strukturę firmy farmaceutycznej, wymienia i opisuje szczegółowo zasady systemu zapewnienia jakości wraz z opisem sposobu ich walidacji, opisuje szczegółowo etapy rejestracji leków
Umiejętności	Nie wyszukuje informacji dotyczących aktów prawnych i zasad produkcji farmaceutycznej w Polsce, nie potrafi zaproponować technologii produkcji żadnego leku, nie opracowuje lub niepoprawnie opracowuje prezentację multimedialną z zakresu farmacji przemysłowej	Wyszukuje informacje dotyczące aktów prawnych i zasad produkcji farmaceutycznej w Polsce, potrafi zaproponować technologię produkcji pojedynczego leku, opracowuje z błędami prezentację multimedialną z zakresu farmacji przemysłowej	Wyszukuje i poprawnie interpretuje informacje dotyczące aktów prawnych i zasad produkcji farmaceutycznej w Polsce, potrafi zaproponować technologię produkcji kilku leków, opracowuje z drobnymi błędami prezentację multimedialną z zakresu farmacji przemysłowej	Właściwie wyszukuje i prawidłowo interpretuje informacje dotyczące aktów prawnych i zasad produkcji farmaceutycznej w Polsce, potrafi zaproponować technologię produkcji kilku leków i szczegółowo umówić etapy produkcji, wraz z dodaniem własnych wniosków prezentację multimedialną z zakresu farmacji przemysłowej
Kompetencje społeczne	Nie potrafi formułować obiektywnych ocen, nie rozumie potrzeby systematycznego studiowania literatury z zakresu farmacji przemysłowej	Potrafi formułować obiektywne oceny, rozumie potrzebę systematycznego studiowania literatury z zakresu farmacji przemysłowej	Potrafi formułować obiektywne oceny, rozumie potrzebę systematycznego studiowania literatury z zakresu farmacji przemysłowej	Potrafi formułować obiektywne oceny, rozumie potrzebę systematycznego studiowania literatury z zakresu farmacji przemysłowej



## Podstawy technik histologicznych i analiza instrumentalna komórki

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Dorota Wojtysiak
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy technik histologicznych i analiza instrumentalna komórki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Basic histological techniques and instrumental analysis of cells
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technikami przygotowania i obrazowania materiałów biologicznych stosowanymi w biologii komórki i histologii. Dodatkowo studenci nabywają umiejętności rozpoznawania artefaktów, czyli nieprawidłowości, powstałych w wyniku błędów technicznych przy wykonywaniu preparatów. W ramach ćwiczeń wykonywane są preparaty parafinowe, mrożeniowe, wymazy i rozmazy do mikroskopu świetlnego oraz ich dokumentacja fotograficzna i komputerowa analiza obrazu. Studenci zapoznają się ze sposobem pobierania, utrwalania oraz zatapiania materiału biologicznego. Wykonywane są barwienia różnych struktur komórkowych i tkankowych, określanie aktywności wybranych enzymów, a także wykrywanie substancji o charakterze antygenowym za pomocą znakowanych przeciwciał.

#### Literatura:

1. Bagiński S. 1969. Technika mikroskopowa. PWN, Warszawa.
2. Zawistowski S. 1970 Technika histologiczna oraz podstawy histopatologii. PZWL, Warszawa.
3. Lityńska A., Lewandowski M. 1998. Techniki badań fizjologicznych. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
4. Stevens A., Lowe J. 2000. Histologia człowieka. Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
5. Atlas Histologii. 2002. Red. U. Welsch. Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław.
6. Litwin J.A. Podstawy technik mikroskopowych. Collegium Medicum UJ, Kraków 1995.
7. Mercer E.H., Birbeck M.S.C. Mikroskopie elektronowa. PWN Warszawa 1970.
8. Lisiecka U., Kostro K., Jarosz Ł. Cytometria przepływowa jako nowoczesna metoda w diagnostyce i prognozowaniu chorób. Medycyna Weterynaryjna 2006, 62 (9) 998-1001.
9. Bereta J., Bereta M. Przeciwciała monoklonalne otrzymywanie i zastosowanie, Instytut Biologii Molekularnej UJ, 2000.
10. Zabel M. Immunocytochemia, PWN, 1999.

## 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
PTHAK 2_W01	opisuje i definiuje pojęcia i zagadnienia z optyki (fala świetlna i elektromagnetyczna, zjawisko interferencji, dyfrakcji, załamania i odbicia światła, zwierciadła i soczewki, teoria mikroskopu, powstawanie obrazu w mikroskopie, lupa, rodzaje mikroskopów świetlnych i elektronowych, etc.)	BIOT 2_W01		R2A_W01
PTHAK 2_W02	opisuje rodzaje preparatów mikroskopowych w mikroskopii świetlnej i elektronowej oraz charakteryzuje techniki i sposoby ich wykonywania	BIOT2_W19 BIOT 2_W21		R2A_W05 P2A_W09
PTHAK 2_W03	charakteryzuje i objaśnia rodzaje reakcji cytochemicznych, histochemicznych oraz reakcji kontrolnych	BIOT 2_W19 BIOT 2_W21		R2A_W05 P2A_W09
PTHAK 2_W04	charakteryzuje 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	BIOT 2_W03 BIOT 2_W05 BIOT 2_W19 BIOT 2_W21		R2A_W05 P2A_W09
PTHAK 2_W05	charakteryzuje sposoby analizy morfometrycznej preparatów mikroskopowych oraz techniki stosowane cytometrii przepływowej oraz opisuje rodzaje sond i sposoby ich wykorzystania do lokalizacji określonych sekwencji nukleotydów (hybrydizacja <i>in situ</i> )	BIOT 2_W03 BIOT 2_W05 BIOT 2_W19		R2A_W05
PTHAK 2_W06	objaśnia i analizuje preparaty mikroskopowe, interpretuje elektronogramy	BIOT 2_W19		R2A_W05
<b>Umiejętności</b>				
PTHAK 2_U1	potrafi prawidłowo pobierać, utrwalać, prześwietlać, zatapiać i kroić materiał biologiczny do analizy mikroskopowej	BIOT 2_U21		R2A_U05 R2A_U06
PTHAK 2_U2	wybiera i stosuje odpowiednie barwienia w celu obrazowania poszczególnych struktur komórkowych	BIOT 2_U12 BIOT 2_U21		R2A_U05 R2A_U06
PTHAK 2_U3	lokalizuje i określa aktywność enzymatyczną na skrawkach mrożeniowych tkanek stosując metodę cytochemiczną i histochemiczną	BIOT 2_U12 BIOT 2_U21		R2A_U05 R2A_U06
PTHAK 2_U4	potrafi wykrywać substancje o charakterze antygenowym za pomocą znakowanych przeciwciał w preparatach mrożeniowych i parafinowych	BIOT 2_U12 BIOT 2_U21		R2A_U05 R2A_U06
PTHAK 2_U5	wykorzystuje metody komputerowej analizy obrazu do pomiarów densytometrycznych i morfometrycznych parametrów komórkowych oraz intensywności reakcji enzymatycznych	BIOT2_U21 BIOT 2_U23		R2A_U05 R2A_U06 P2A_U03
PTHAK 2_U6	wykonuje dokumentację fotograficzną, a także interpretuje i opracowuje statystycznie wyniki przeprowadzonej analizy	BIOT 2_U01 BIOT 2_U04 BIOT 2_U05 BIOT 2_U21 BIOT 2_U23		R2A_U03 R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06 P2A_U03
<b>Kompetencje społeczne</b>				
PTHAK 2_K1	potrafi pracować w grupie i kierować małym zespołem wykonującym analizy mikroskopowe	BIOT 2_K02		R2A_K0

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
PTHAK 2_K2	posiada świadomość odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także zna ryzyko wynikającego ze stosowania odczynników chemicznych oraz materiału biologicznego w badaniach laboratoryjnych	BIOT 2_K08		R2A_K06
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
PTHAK 2_W01			Mikroskopy świetlne i elektronowe. Metody badawcze w biologii komórki i histologii	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W02			Techniki stosowane w mikroskopii świetlnej i elektronowej	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W02			Technika mrożeniowa	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W03			Podstawy histochemii i cytochemii	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W04			Podstawy immunohistochemii i immunocytochemii	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W05			Hybrydocytochemia (hybrydyzacja in situ). Hodowle komórkowe i tkankowe	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W05			Analiza ilościowa preparatów mikroskopowych. Densytometria, morfometria, komputerowa analiza obrazu, cystometria przepływowa	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W06			Analiza elektronogramów	2	1	1	2		701
	PTHAK 2_U1		Szczegółowa analiza techniki parafinowej: • przygotowanie szkiełek podstawowych (odtłuszczanie, białkowanie, pokrywanie polimerami i Poly-L-lysina) i nakrywkowych • pobieranie, utrwalanie, odwadnianie, przeprowadzanie przez płyny pośrednie oraz zatapianie w parafinie materiału biologicznego • krojenie skrawków parafinowych przy użyciu mikrotomu rotacyjnego	2	22	5	5	203	
	PTHAK 2_U2	PTHAK 2_K1 PTHAK 2_K2	Metody barwienia preparatów parafinowych: • barwienie jąder komórkowych • barwienie topograficzne H/E • barwienie zrębu łącznotkankowego • zamykanie preparatów	2	22	5	4	203	
	PTHAK 2_U1 PTHAK 2_U2 PTHAK 2_U6	PTHAK 2_K1 PTHAK 2_K2	Technika mrożeniowa: • pobieranie, zamrażanie i przechowywanie materiału biologicznego • krojenie skrawków z zamrożonego materiału przy użyciu kriostatu • barwienie przyżyciowe Barwienie rozmazów i wymazów	2	22	5	4	203	

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
	PTHAK 2_U3 PTHAK 2_U6	PTHAK 2_K1 PTHAK 2_K2	Podstawy histochemii i cytochemii: • wykrywanie cukrów • wykrywanie lipidów • wykrywanie kwasów nukleinowych • wykrywanie wybranych enzymów • reakcje kontrolne	2	22	5	4	203	
	PTHAK 2_U4 PTHAK 2_U6	PTHAK 2_K1 PTHAK 2_K2	Podstawy immunohistochemii oraz hybrydyzacji <i>in situ</i> • wykonanie reakcji immunohistochemicznej z wybranymi przeciwciałami mono- lub poliklonalnymi • reakcje kontrolne	2	22	5	4	203	
	PTHAK 2_U5 PTHAK 2_U6		Dokumentacja fotograficzna i analiza komputerowa wykonanych preparatów: • nauka ustawienia oświetlenia Kohlera w mikroskopie pracującym w jasnym polu • analiza komputerowa obrazów mikroskopowych • pomiary parametrów komórkowych (ilość, wielkość i gęstość komórek) • pomiary intensywności reakcji enzymatycznych	2	22	5	4	203	

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	30	1,2
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie zna budowy i funkcji mikroskopów świetlnych i elektronowych. Nie opisuje metod badawczych stosowanych w cytologii i histologii. Nie potrafi scharakteryzować rodzajów preparatów mikroskopowych oraz	Wymienia elementy budowy mikroskopów świetlnych i elektronowych, ale nie ich analizuje funkcji. Słabo orientuje się w metodach, technikach i sposobie wykonywania różnych rodzajów preparatów	Wymienia elementy budowy mikroskopów świetlnych i elektronowych. Analizuje ich funkcje. Zna ogólnie metody, techniki i sposoby wykonywania różnych rodzajów preparatów mikroskopowych. Opisuje i	Opisuje szczegółowo budowę i funkcję mikroskopów świetlnych i elektronowych. Analizuje precyzyjnie metody, techniki i sposoby wykonywania różnych rodzajów preparatów mikroskopowych. Opisuje i

	metod, technik i sposobów ich wykonywania. Nie opisuje ich funkcji, ani procesów zachodzących w komórce. Nie potrafi opisać i analizować preparatów mikroskopowych oraz elektronogramów	mikroskopowych. Opisuje i analizuje preparaty mikroskopowe i elektronogramy z drobnymi błędami.	analizuje preparaty mikroskopowe i elektronogramy z drobnymi błędami.	analizuje szczegółowo preparaty mikroskopowe i elektronogramy
Umiejętności	Nie zna narzędzi do analizy mikroskopowej, nie potrafi wykonać preparatów mikroskopowych, nie interpretuje wyników analiz mikroskopowych	Zna podstawowe narzędzia do analizy mikroskopowej, ogólnie opisuje metody wykonywania preparatów mikroskopowych, interpretuje wyniki analiz mikroskopowych z drobnymi błędami	Stosuje podstawowe narzędzia do analizy mikroskopowej, wykonuje proste preparaty mikroskopowe, interpretuje wyniki analiz mikroskopowych z drobnymi błędami	Stosuje narzędzia do analizy mikroskopowej oraz dobiera je do rozwiązania konkretnego problemu, dobiera i ocenia metody wykonywania preparatów mikroskopowych, prawidłowo interpretuje wyniki analiz mikroskopowych
Kompetencje społeczne	Nie potrafi pracować w grupie Nie ma świadomość odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także nie potrafi prawidłowo korzystać z odczynników chemicznych oraz materiału biologicznego w badaniach laboratoryjnych	Potrafi pracować w grupie Jest świadomy i odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także odpowiedzialnie stosuje odczynniki chemiczne oraz materiał biologiczny w badaniach laboratoryjnych	Potrafi pracować w grupie Jest świadomy i odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także odpowiedzialnie stosuje odczynniki chemiczne oraz materiał biologiczny w badaniach laboratoryjnych	Potrafi pracować w grupie Jest świadomy i odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także odpowiedzialnie stosuje odczynniki chemiczne oraz materiał biologiczny w badaniach laboratoryjnych

## Postępowanie z materiałem biologicznym w badaniach naukowych

Wymiar ECTS	3
Status modułu	do wyboru
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw biologii

### Kierunek studiów:

*Biotechnologia*

Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Kod formy studiów i poziomu kształcenia	SM
Semestr studiów	3
Język kształcenia	polski

### Prowadzący moduł zajęć:

Nazwa wydziału prowadzącego kierunek	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Nazwa jednostki prowadzącej moduł	Katedra Żywienia i Dietetyki Zwierząt (WHiBZ)
Koordinator modułu	dr. inż. Jadwiga Flaga

### Efekty kształcenia:

Symbol efektu	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektu kierunkowego	Symbol obszaru*
<b>WIEDZA - absolwent zna i rozumie:</b>			
PzMBwBN_W01	Potrafi 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	R, P
PzMBwBN_W02	Posiada wiedzę z zakresu bioetyki oraz zna regulacje prawne dotyczące postępowania z materiałem biologicznym.	BIOT2_W02	R, P
PzMBwBN_W03	Posiada wiedzę o tym, 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	R, P
<b>UMIĘTNOŚCI - absolwent potrafi:</b>			
PzMBwBN_U01	Potrafi 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	R, P
PZMBWBN_U02	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	R, P

### KOMPETENCJE SPOŁECZNE - absolwent jest gotów do:

PZMBWBN_K01	Zna zakres posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę uczenia się i ciągłego doskonalenia.	BIOT2_K01	P7
PZMBWBN_K02	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	P7

### Treści kształcenia:

<b>Wykłady</b>		15	godz.
Tematyka zajęć	Pobieranie materiału biologicznego - rodzaje materiału, metody pobierania, reprezentatywność próby, zachowanie sterylności, bezpieczeństwo biologiczne Wymogi prawne dotyczące postępowania z materiałem biologicznym, etyka, zasada 3R w doświadczeniach naukowych Zasady reprezentatywnego pobierania materiału do badań (materiał roślinny i zwierzęcy, próbki pasz/pokarmów, próbki środowiskowe) Metody konserwacji próbek i warunki przechowywania, działania poprzedzające analizy Izolacja konkretnych typów komórek, analiza downstream Ilościowa i jakościowa maksymalizacja wykorzystanie próbek - rozdział na subpopulacje komórek, frakcje materiału, analiza wielokierunkowa Utylizacja materiału biologicznego		
Realizowane efekty kształcenia	PZMBWBN_W01, PZMBWBN_W02, PZMBWBN_W03		
Sposoby weryfikacji <sup>s</sup> oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie – test wielokrotnego wyboru; na ocenę pozytywną wymagane co najmniej 55% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 60%.		
<b>Ćwiczenia</b>		15	godz.
Tematyka zajęć	Reprezentatywne pobieranie i zabezpieczanie materiału biologicznego - próbki pasz/pokarmów) Reprezentatywne pobieranie i zabezpieczanie materiału biologicznego - praca z materiałem rzeźnym (m.in. pobieranie próbek tkanek i narządów oraz rozdzielanie poszczególnych warstw tkanek) Pobieranie konkretnych frakcji materiału biologicznego - Izolacja komórek siatkówki oka bydłęcego (zajęcia zablokowane) Reprezentatywne pobieranie i zabezpieczanie materiału biologicznego - zajęcia terenowe, pobieranie próbek środowiskowych Izolacja różnych typów komórek z pobranej próby - izolacja poszczególnych frakcji krwi, izolacja limfocytów z próbek krwi pełnej różnego pochodzenia Prezentacja projektów studentów		
Realizowane efekty kształcenia	PZMBWBN_U01, PZMBWBN_U02, PZMBWBN_K01, PZMBWBN_K02		
Sposoby weryfikacji <sup>s</sup> oraz zasady i kryteria oceny	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%.		

### Literatura:

Podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Regulacje, ustawy oraz dyrektywy dotyczące postępowania z materiałem biologicznym różnego pochodzenia (w tym bezpieczeństwa i transportu)</li> <li>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)</li> </ol>
Uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>Mishra M., Flaga J., Kowluru R.A., 2016. Molecular Mechanism of Transcriptional Regulation of Matrix Metalloproteinase-9 in Diabetic Retinopathy. J Cell Physiol, 231:1709-1718</li> <li>Flaga J., Korytkowski Ł., Górka P., Kowalski Z.M., 2018. Short communication: Age-related changes in mRNA expression of selected surface receptors in lymphocytes of dairy calves. P. J. Vet. Sci. Vol. 21 No. 1, 213-216</li> </ol>

### Struktura efektów kształcenia:

Obszar kształcenia w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	3,0	ECTS**
--	-----	--------

Obszar kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych			-	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 zaliczeniu	2	godz.		
praca własna		40	godz.	1,6	ECTS**

)\* Obszary kształcenia w zakresie nauk: H - humanistycznych; S - społecznych; R - rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; P - przyrodniczych; A - w zakresie sztuki, I – kompetencje inżynierskie

)\*\* kompetencje społeczne są uniwersalne, takie same niezależnie od obszaru - dla przedmiotów I stopnia wpisujemy kod P6 dla II stopnia kod P7

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

)\*\*\*\* Rozliczenie zgodne z informacją z Senackiej Komisji ds. Dydaktyki z dn. 14.09.2017 (konsultacje, udział w badaniach, obowiązkowe praktyki i staże, udział w egzaminie i zaliczeniu) są traktowane jako zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego, godziny są doliczane kosztem pracy własnej. Liczba godzin wykładów i ćwiczeń pozostaje taka, jak w siatce

§ np. sprawdzian wiedzy; sprawdzian umiejętności: wykonania zadania obliczeniowego, analitycznego, czynności, wypracowania decyzji; zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe); zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych/ćwiczeń praktycznych (indywidualne, grupowe); zaliczenie/ocena pracy pisemnej, recenzji, eseju; zaliczenie dziennika praktyk; egzamin pisemny ograniczony czasowo; egzamin ustny; test jednokrotnego wyboru; test wielokrotnego wyboru; rozwiązanie zadania problemowego, analiza przypadku; demonstracja praktycznych umiejętności;



## Procedury i techniki stosowane w badaniach na zwierzętach

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. inż. Maciej Murawski
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Procedury i techniki stosowane w badaniach na zwierzętach
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	The procedures and techniques used in animal studies
Język wykładowy:	Polski
Kod USOS:	B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX

#### Skrócony opis przedmiotu:

Podczas zajęć teoretycznych i praktycznych studenci zapoznani zostaną z podstawowymi wskaźnikami fizjologicznymi, z anatomią topograficzną w powiązaniu z funkcjami fizjologicznymi zwierząt używanych do doświadczeń ze szczególnym uwzględnieniem zwierząt domowych. Poznają zasady utrzymania i hodowli wybranych gatunków zwierząt laboratoryjnych, domowych oraz uregulowania prawne dotyczące ochrony zwierząt, prowadzenia doświadczeń, opieki nad zwierzętami. Poznają także zasady podawania leków, pomiary temperatury, tętna i oddechów, sposoby pobierania próbek (krew, kał, mocz, treść jelit i żołądka) oraz przygotowania zwierząt do doświadczeń w aspekcie planowania zabiegów i prowadzenia obserwacji *in vivo*. Zostaną zapoznani także z wykonywaniem zabiegów lekarsko weterynaryjnych, szyciem i zaopatrywaniem ran, infuzją płynów, obserwacją ultrasonograficzną i laparoskopową z zastosowaniem wybranych metod operacyjnych w doświadczeniach biologicznym i biotechnologicznym oraz z procedurą przygotowania zabiegów operacyjnych i sekcji.

#### Literatura:

1. Hubrecht R. i Kirkwood J. The care and management of laboratory and other research animals. 8<sup>th</sup> Edition. Wiley-Blackwell 2010.
2. Brylińska J. i Kwiatkowska J. Zwierzęta Laboratoryjne metody hodowli i doświadczeń. Kraków: Universitas 1996.
3. Larsen R. Anestezjologia. Wydawnictwo Medyczne Urban and Partner Wrocław 1996.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_W01	Zna ustawodawstwo dotyczące ochrony zwierząt i doświadczeń na zwierzętach	BIOT 2_W02		R2A_W02
B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_W02	Zna podstawowe wskaźniki fizjologiczne zwierząt doświadczalnych i gospodarskich, metod postępowania z nimi, specyfikę ich hodowli oraz prowadzenia w doświadczeniach	BIOT 2_W01 BIOT 2_W03		R2A_W01 R2A_W04

				R2A_W05 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>				
B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_U01	Potrafi 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 histologicznych i mikrobiologicznych.	BIOT 2_U01		R2A_U01 R2A_U04
B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_U02	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.	BIOT 2_U01 BIOT 2_U17		R2A_U01 R2A_U04 R2A_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>				
B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_K01	Potrafi pracować w grupie i kierować małym zespołem. Jest wrażliwy na dobrostan zwierząt, przestrzega zaleceń Komisji Etycznej ds. Zwierząt przy przeprowadzaniu doświadczeń.	BIOT 2_K02 BIOT 2_K07 BIOT 2_K08		R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K05 R2A_K08
B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_K02	Posiada świadomość odpowiedzialności etycznej, oraz ryzyka, skutków ekonomicznych i społecznych stosowania metod badawczych oraz dbałości o właściwy dobrostan zwierząt i stan środowiska naturalnego.	BIOT 2_K03 BIOT 2_K05		R2A_K05 R2A_K06
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_W01		B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_K01 B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_K02	Uregulowania prawne ochrony zwierząt i zwierząt doświadczalnych, prowadzenie doświadczeń, opieka nad zwierzętami.	2	1	3	1		701
B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_W02		B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_K01 B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_K02	Zarys anatomii zwierząt doświadczalnych mysz, szczur, królik i zwierząt gospodarskich mięsożernych, przeżuwaczy i wszystkożernych. Specyfika budowy układu krwionośnego, pokarmowego i moczowo pęciowego. Wskaźniki fizjologiczne wybranych gatunków zwierząt. Sekcja pobieranie wycinków postmortem. Pobieranie płynów, treści żwacza, wykonywanie biopsji tkanek i narządów wewnętrznych.	2	1	6	6		701
B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_W02		B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_K01 B.W2B.PTSNZ.SM.BBTSX_K02	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	2	1	6	5		701

			komputerowa i rezonans magnetyczny. Wykorzystanie technik USG i laparoskopowych w doświadczalnictwie.						
	B.W2B.PTSNZ.SM. BBTSX_U01	B.W2B.PTSNZ.SM. BBTSX_K01 B.W2B.PTSNZ.SM. BBTSX_K02	Praktyczna nauka postępowania ze zwierzętami gospodarskimi, poskramianie, unieruchamianie, przeprowadzanie. Wskaźniki fizjologiczne wybranych gatunków zwierząt pomiar temperatury, oddechów.	2	23	3	1	203	
	B.W2B.PTSNZ.SM. BBTSX_U01 B.W2B.PTSNZ.SM. BBTSX_U02	B.W2B.PTSNZ.SM. BBTSX_K01 B.W2B.PTSNZ.SM. BBTSX_K02	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.	2	23	5	3	203	
	B.W2B.PTSNZ.SM. BBTSX_U02		Zapoznanie się ze specyfiką hodowli doświadczalnej i badań behawioralnych nornika i nornicy rudej w specjalistycznej zwierzętarni Instytutu Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego	2	22	2	1	203	
	B.W2B.PTSNZ.SM. BBTSX_U01 B.W2B.PTSNZ.SM. BBTSX_U02	B.W2B.PTSNZ.SM. BBTSX_K02	Sekcja pobieranie wycinków postmortem. Pobieranie płynów, treści żwacza, wykonywanie biopsji tkanek i narządów wewnętrznych. Wybrane metody operacyjne w doświadczalnictwie biologicznym i biotechnologicznym.	2	23	5	3	203	

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	50	2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1.2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	20	0,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 3.5	Na ocenę 4.0	Na ocenę 4.5	Na ocenę 5.0
Wiedza						
Umiejętności	<55%	55-60%	Średnio 61-70%	Średnio 71-80%	Średnio 81-90%	Powyżej 90%
Kompetencje społeczne						

## Selekcja w kulturach *in vitro*

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. inż. Ewa Grzebelus, dr hab. Agata Ptak
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Selekcja w kulturach <i>in vitro</i>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	In vitro selection
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Studenci zapoznają się z metodami i zasadami prowadzenia selekcji w kulturach *in vitro*. Nabędą umiejętności przeprowadzenia selekcji materiału roślinnego w kulturach protoplastów, kalusa czy pędów w obecności różnych czynników selekcyjnych. Omówione zostaną zagadnienia zmienności somaklonalnej i jej indukcji w kulturach *in vitro*. Przedstawione zostaną najważniejsze kierunki selekcji w kulturach *in vitro* roślin oraz ich zastosowanie w hodowli nowych odmian roślin użytkowych. Studenci przeprowadzą doświadczenia selekcji pod kątem odporności na patogeny, herbicydy, suszę, zasolenie oraz selekcji linii fotoautotroficznych. Doświadczenia będą obejmowały rośliny ogrodnicze, rolnicze i lecznicze.

#### Literatura:

1. Malepszy S. (red.), 2001. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa
2. Malepszy S. (red.), 2009. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa
3. Woźny A., Przybył K. (red.), 2004. Komórki roślinne w warunkach stresu t.II: Komórki *in vitro*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań
4. Kayser O., Müller R. (tł. Kieć-Kononowicz K., Kononowicz T.) 2003. Biotechnologia farmaceutyczna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa
5. Svabova L., Lebeda A., 2005. In vitro selection for improved plant resistance to toxin-producing pathogens. J. Phytopathology 153, 52-64

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
SelnV_W01	Objaśnia pojęcie zmienności somaklonalnej i opisuje warunki jej indukcji w kulturach <i>in vitro</i> roślin	BIOT2_W15		R2A_W01
SelnV_W02	Zna techniki i zasady selekcji komórek i tkanek roślinnych w kulturach <i>in vitro</i>	BIOT2_W03 BIOT2_W06		R2A_W04 R2A_W05
SelnV_W03	Zna najważniejsze kierunki selekcji w kulturach <i>in vitro</i> roślin ogrodniczych, rolniczych i leczniczych	BIOT2_W15		R2A_W01
SelnV_W04	Ma wiedzę na temat znaczenia selekcji <i>in vitro</i> w agrobiotechnologii	BIOT2_W20		P2A_W05

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Umiejętności</b>				
SelnV_U01	Potrafi samodzielnie przygotować pożywki i filtry pokulturowe z kultur bakterii i grzybów do doświadczeń selekcyjnych	BIOT2_U01		R2A_U01 R2A_U04
SelnV_U02	Potrafi samodzielnie przeprowadzić selekcję w kulturach <i>in vitro</i> na różnych eksplantatach wyjściowych	BIOT2_U01		R2A_U01 R2A_U04
SelnV_U03	Posiada umiejętność doboru i obsługi specjalistycznej aparatury niezbędnej do przygotowania czynników selekcyjnych oraz obserwacji doświadczeń	BIOT2_U17 BIOT2_U21		R2A_U06 R2A_U05
SelnV_U04	Potrafi przeprowadzić obserwacje oraz zinterpretować wyniki eksperymentów wykazując się umiejętnością krytycznej analizy i selekcji informacji	BIOT2_U01 BIOT2_U23		R2A_U01 R2A_U04 P2A_U03
<b>Kompetencje społeczne</b>				
SelnV_K01	Docenia rolę doskonalenia roślin użytkowych dla potrzeb człowieka	BIOT2_K09		R2A_K04 R2A_K06
SelnV_K02	Rozumie potrzebę systematycznego doksztalcania się i studiowania literatury w celu poszerzenia i pogłębienia wiedzy z zakresu agrobiotechnologii	BIOT2_K01 BIOT2_K10		R2A_K01 R2A_K07 P2A_K05
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
SelnV_W01		SelnV_K01	Zmienność somaklonalna i sposoby jej indukcji w kulturach <i>in vitro</i>	3	1	2	4		101
SelnV_W02		SelnV_K01 SelnV_K02	Podstawy i kierunki selekcji w kulturze <i>in vitro</i>	3	1	2	4		101
SelnV_W02			Rodzaje czynników selekcyjnych (Kultury patogenów jako źródło elicytorów)	3	1	2	4		101
SelnV_W02			Warunki prowadzenia selekcji oraz skuteczność selekcji	3	1	2	4		101
SelnV_W04		SelnV_K01 SelnV_K02	Zadania i znaczenie selekcji	3	1	2	4		101
SelnV_W03 SelnV_W04		SelnV_K01 SelnV_K02	Selekcja w kulturach <i>in vitro</i> wybranych roślin ogrodniczych	3	1	1	2		101
SelnV_W03 SelnV_W04		SelnV_K01 SelnV_K02	Selekcja w kulturach <i>in vitro</i> ziemniaka	3	1	1	2		101

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
SelnV_W03 SelnV_W04		SelnV_K01 SelnV_K02	Selekcja w kulturach in vitro zbóż	3	1	1	2		101
SelnV_W03 SelnV_W04		SelnV_K01 SelnV_K02	Selekcja w kulturach in vitro rzepaku, buraka cukrowego, roślin motylkowych	3	1	1	2		101
SelnV_W03		SelnV_K01	Selekcja w kulturach in vitro roślin leczniczych	3	1	1	2		101
	SelnV_U01 SelnV_U02		Badanie odporności tytoniu na suszę, selekcja w kulturach kalusowych	3	22	3	2	202	101
	SelnV_U02		Selekcja linii odpornych na herbicydy w kulturach pędowych rzepaku	3	22	3	2	202	101
	SelnV_U02 SelnV_U03		Selekcja linii fotoautotroficznych kalusa tytoniu. Spektrofotometryczna ocena zawartości chlorofilu.	3	22	3	2	202	101
	SelnV_U02		Ocena odporności mięty i dziurawca na zasolenie, selekcja w kulturach pędowych.	3	22	3	2	202	101
	SelnV_U02 SelnV_U01		Przygotowanie filtratu pokulturowego z kultury bakterii <i>Ervinia carotovora</i> wywołującego mokłą zgniliznę korzeni marchwi	3	22	3	2	202	101
	SelnV_U02		Selekcja linii odpornych na <i>Ervinia carotovora</i> w kulturach tkanki kalusowej marchwi	3	22	3	2	202	101
	SelnV_U02 SelnV_U01		Przygotowanie filtratu pokulturowego z kultury grzyba <i>Alternaria radicina</i> wywołującego czarną zgniliznę korzeni marchwi	3	22	3	2	202	101
	SelnV_U02		Selekcja linii odpornych na <i>Alternaria radicina</i> w kulturach protoplastów marchwi	3	22	6	3	202	101
	SelnV_U04	SelnV_K01 SelnV_K02	Obserwacje i analiza wyników dotyczących selekcji badanych roślin	3	22	3	8	203	101

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4,0
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	30	1,2
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5

Wiedza	Nie zna podstaw zmienności somaklonalnej oraz selekcji w kulturach in vitro, a także ich praktycznego zastosowania.	Wymienia sposoby indukcji zmienności somaklonalnej oraz zna podstawy selekcji w kulturach in vitro. Podaje niektóre przykłady ich zastosowania w hodowli roślin użytkowych.	Opisuje zjawisko zmienności somaklonalnej, warunki prowadzenia selekcji w kulturach in vitro, a także wymienia zadania i znaczenie selekcji w kulturach in vitro wybranych roślin ogrodniczych, rolniczych i leczniczych.	Wymienia i zna wszystkie pojęcia oraz zasady dotyczące zmienności somaklonalnej oraz selekcji w kulturach in vitro, ich zastosowania w hodowli roślin użytkowych, proponuje rozwiązania zmierzające do doskonalenia roślin użytkowych.
Umiejętności	Nie zna technik in vitro wykorzystywanych do indukcji zmienności oraz przeprowadzania selekcji.	Zna techniki in vitro wykorzystywane do indukcji zmienności oraz przeprowadzania selekcji. Potrafi samodzielnie przygotować pożywkę i filtry pokulturowe z kultur bakterii i grzybów do doświadczeń selekcyjnych.	Potrafi samodzielnie przeprowadzić selekcję w kulturach in vitro na różnych eksplantatach wyjściowych. Posiada umiejętność doboru i obsługi specjalistycznej aparatury niezbędnej do przygotowania czynników selekcyjnych oraz obserwacji doświadczeń	Potrafi samodzielnie przeprowadzić selekcję w kulturach in vitro zarówno dla roślin rolniczych, ogrodniczych jak i leczniczych na różnych eksplantatach wyjściowych wykorzystując odpowiednią aparaturę badawczą. Potrafi wyciągać wnioski z przeprowadzonych doświadczeń
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy konieczności ustawicznego zdobywania wiedzy z zakresu agrobiotechnologii oraz doskonalenia roślin użytkowych.	Posiada świadomość ustawicznego dokształcania się w zakresie agrobiotechnologii, ale nie potrafi odpowiednio wykorzystać zdobytej wiedzy.	Posiada świadomość ustawicznego dokształcania się w zakresie agrobiotechnologii. Potrafi w odpowiedni sposób wykorzystać zdobytą wiedzę.	Posiada świadomość ustawicznego dokształcania się w zakresie agrobiotechnologii. Potrafi w odpowiedni sposób wykorzystać zdobytą wiedzę.

## Substancje przeciwutleniające i biostymulujące

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Aleksandra Duda-Chodak
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Substancje przeciwutleniające i biostymulujące
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Biostimulating and antioxidant compounds
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Rozwój wielu chorób jest spowodowany niedoborem witamin i przeciwutleniaczy w pożywieniu. Większość z nich to związki bardzo wrażliwe, stąd jednym z zadań przemysłu spożywczego jest maksymalne zachowanie składu jakościowego i ilościowego witamin i antyoksydantów podczas przetwarzania różnych surowców. Zawartość tych substancji w produktach żywnościowych jest jednym z głównych wskaźników ich jakości oraz prawidłowości stosowania procesów technologicznych. Celem przedmiotu będzie zaznajomienie studentów z budową, właściwościami, źródłami pochodzenia witamin i przeciwutleniaczy, a także metodami ich oceny jakościowej i ilościowej w produktach żywnościowych.

#### Literatura:

1. Bartosz G. Druga twarz tlenu. „Wolne rodniki w przyrodzie”, PWN, Warszawa, 2003.
2. Fortuna T., Juszcak L., Sobolewska J. „Podstawy analizy żywności”, skrypt dla studentów AR, Kraków, 2003.
3. Kawalek B., Kolasa A. „Ćwiczenia laboratoryjne z chemii organicznej dla studentów biologii”, Skrypty uczelniane UJ, Nr 658, wyd. II poprawione, 1991 lub nowsze.
4. Krełowska-Kułas M. Badanie jakości produktów spożywczych, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 1993.
5. Praca zbiorowa pod red. Z. E. Sikorskiego. „Chemia żywności”, WNT, Warszawa, 2006.
6. Praca zbiorowa pod red. W. Grajka „Przeciwutleniacze w żywności. Aspekty zdrowotne, technologiczne, molekularne i analityczne” pod red. prof. W. Grajka, WNT, Warszawa, 2007
7. Sikorski Z.E. „Chemiczne i funkcjonalne właściwości składników żywności”, WNT, Warszawa, 1996.
8. Talik T., Talik Z. „Biochemia i chemia żywności”, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław, 2002.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>			



Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK dla obszaru
AOX <sub>AB</sub> _W01	Dysponuje wiedzą na temat różnych bioaktywnych substancji obecnych w żywności. Zna ich wpływ na zdrowie człowieka oraz jakość żywności, wymienia najważniejsze źródła, metody wykrywania oraz omawia możliwości ich praktycznego zastosowania.	BIOT2_W03 BIOT2_W16	R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>			
AOX <sub>AB</sub> _U01	Potrafi zastosować odpowiednie metody analityczne do analizy jakościowej i ilościowej substancji bioaktywnych w żywności i napojach. Samodzielnie prowadzi obliczenia, interpretuje uzyskane wyniki, omawia je posługując się fachowym słownictwem, sporządza pisemne sprawozdanie.	BIOT2_U01 BIOT2_U02 BIOT2_U07 BIOT2_U17	R2A_U02 R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>			
AOX <sub>AB</sub> _K01	Ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia i doskonalenia zawodowego.	BIOT2_K01	R2A_K01 R2A_K07

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
AOX <sub>AB</sub> _W01		AOX <sub>AB</sub> _K01	Wiedomości wstępne, definicje, budowa, klasyfikacja witamin. Przykłady mikrobiologicznej biosyntezy.	III	1	1	1,5		701
AOX <sub>AB</sub> _W01			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.	III	1	3	4,6		701
AOX <sub>AB</sub> _W01			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 organizm.	III	1	2	3,1		701
AOX <sub>AB</sub> _W01			Ogólne wiadomości na temat przeciwutleniaczy, definicje, budowa chemiczna i podział.	III	1	1	1,5		701
AOX <sub>AB</sub> _W01			Charakterystyka i właściwości prozdrowotne poszczególnych grup związków fenolowych o właściwościach antyoksydacyjnych (kwasy fenolowe, flawonoidy, stilbeny, lignany). Najważniejsze źródła pokarmowe antyoksydantów.	III	1	3	4,6		701
AOX <sub>AB</sub> _W01			Wykorzystanie witamin i przeciwutleniaczy w przemyśle spożywczym, rolnym, hodowli roślin i zwierząt, farmacji, medycynie i kosmetologii oraz innych gałęziach przemysłu.	III	1	2	3,1		701
AOX <sub>AB</sub> _W01		AOX <sub>AB</sub> _K01	Metody analizy jakościowej i ilościowej witamin i antyoksydantów.	III	1	3	4,6		701

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
	AOX <sub>AB</sub> _U01	AOX <sub>AB</sub> _K01	Analiza aktywności antyoksydacyjnej wybranych produktów żywnościowych metodą ABTS i DPPH.	III	22	7	9,6	201 203	701
	AOX <sub>AB</sub> _U01	AOX <sub>AB</sub> _K01	Oznaczanie ogólnej zawartości polifenoli metodą kolorymetryczną z odczynnikiem Folin-Ciocalteu.	III	22	4	6,2	201 203	701
	AOX <sub>AB</sub> _U01	AOX <sub>AB</sub> _K01	Ocena jakościowa karotenoidów metodą chromatografii cienkowarstwowej (TLC).	III	22	4	6,2	201 203	701

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	75	3
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	45	1,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie posiada nawet ogólnej wiedzy na temat związków bioaktywnych w żywności. Nie potrafi wyjaśnić ich wpływu na zdrowie oraz jakość i bezpieczeństwo żywności. Nie zna możliwości wykorzystania, metod detekcji ani najważniejszych źródeł.	Dysponuje ograniczoną wiedzą na temat związków bioaktywnych, ich wpływu na zdrowie oraz jakość i bezpieczeństwo żywności. Wymienia ich podstawowe źródła, możliwości wykorzystania, metody detekcji, ale nie potrafi tej wiedzy wykorzystać praktycznie ani analizować.	Dysponuje wiedzą na temat przeciwutleniaczy i związków biostymulujących w żywności. Zna i analizuje ich wpływ na zdrowie oraz jakość i bezpieczeństwo żywności, możliwości wykorzystania, metody wykrywania.	Dysponuje wiedzą na temat związków bioaktywnych w żywności. Zna i analizuje ich wpływ na zdrowie oraz jakość i bezpieczeństwo żywności. Potrafi proponować nowe obszary ich wykorzystania, analizuje i krytycznie ocenia metody wykrywania.
Umiejętności	Nie zna metod analizy jakościowej i ilościowej witamin i przeciwutleniaczy w żywności i napojach.	Wymienia metody analityczne stosowane do analizy jakościowej i ilościowej substancji bioaktywnych w żywności i napojach, ale nie zna ich zasad, ani nie potrafi ich właściwie zastosować.	Zna metody analityczne analizy jakościowej i ilościowej substancji bioaktywnych w żywności i napojach, ale nie potrafi ich właściwie zastosować. W raporcie nie potrafi krytycznie ocenić uzyskanych wyników i wyciągnąć prawidłowych wniosków.	Zna i właściwie stosuje metody analityczne stosowane do analizy jakościowej i ilościowej substancji bioaktywnych w żywności. Krytycznie ocenia uzyskane wyniki, analizuje je i prawidłowo prezentuje i wnioskuje.
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy konieczności ciągłego doskonalenia i pogłębiania swojej wiedzy.	Jest świadomy, że uzyskana wiedza i umiejętności z czasem tracą na aktualności,	Jest świadomy, że uzyskana wiedza i umiejętności z czasem tracą na aktualności,	Ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia i doskonalenia zawodowego.

		jednak nie wykazuje inicjatywy by to zmienić.	stara się dokształcać, wykazuje inicjatywę.	Wykazuje inicjatywę w kierunku dokształcania się.
--	--	---	---	---

## Techniki otrzymywania i oceny GMO

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof dr hab. inż. Rafał Barański
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Techniki otrzymywania i oceny GMO
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	GMO development and assessment techniques
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Poznanie technik transformacji organizmów, w tym nowoczesnych technik nieklasyfikowanych jako transgeneza a prowadzące do modyfikacji genetycznych, poznanie podstaw biologicznych eliminacji transgenów, zasad prawnych związanych z analizą jakościową i ilościową oraz znakowaniem GMO. W czasie ćwiczeń studenci zapoznają się z metodami detekcji i ilościowej analizy ekspresji transgenów.

#### Literatura:

1. Maleszy S., 2009. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa
2. Kempken F. i Jung Ch (red) 2010. Genetic modification of plants. Springer, Heidelberg
3. 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

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
ToGMO_W01	Zna aktualny stan wykorzystania GMO na świecie	BIOT 2_W02 BIOT 2_W20		R2A_W02 P2A_W05
ToGMO_W02	Opisuje techniki prowadzące do uzyskania GMO lub z ich użyciem oraz ich detekcji	BIOT 2_W03 BIOT 2_W16		R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
ToGMO_W03	Zna metody alternatywne modyfikowania genomów oraz metody eliminacji transgenów z GMO	BIOT 2_W03		R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
ToGMO_W04	Zna zasady oceny ryzyka użycia GMO i przepisy dotyczące obrotu i znakowania GMO	BIOT 2_W02		R2A_W02

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Umiejętności</b>				
ToGMO_U01	Tworzy organizmy ze zmodyfikowanymi cechami	BIOT 2_U01 BIOT 2_U05		R2A_U01 R2A_U04 R2A_U05
ToGMO_U02	Przeprowadza analizę jakościową i ilościową GMO	BIOT 2_U01		R2A_U01 R2A_U04
<b>Kompetencje społeczne</b>				
ToGMO_K01	Współpracuje w zespole nad opracowaniem projektu	BIOT 2_K01		R2A_K01 R2A_K07
ToGMO_K02	Ocenia ryzyko użycia GMO	BIOT 2_K05		R2A_K06

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
ToGMO_W01			Aktualny stan wykorzystania GMO na świecie	II	1	2	2		703
ToGMO_W02			Techniki transgenezy i pokrewne	II	1	4	2		703
ToGMO_W03			Metody eliminacji transgenów	II	1	2	2		703
ToGMO_W02			Detekcja transformantów	II	1	2	1		703
ToGMO_W04			Analiza ryzyka użycia GMO	II	1	1	1		703
ToGMO_W04			Analiza ilościowa i znakowanie GMO	II	1	2	2		703
ToGMO_W04			Regulacje prawne w UE i na świecie	II	1	2	2		703
	ToGMO_U01 ToGMO_U02	ToGMO_K01	Identyfikacja molekularna szczepów <i>Agrobacterium</i> z wprowadzonym plazmidem binarnym	II	22	3	2	203	711
	ToGMO_U01 ToGMO_U02	ToGMO_K01	Transformacja roślin z użyciem <i>A. rhizogenes</i>	II	22	4	2	203	711
	ToGMO_U02	ToGMO_K01 ToGMO_K02	Detekcja transformantów metodami molekularnymi	II	22	4	2	203	711
	ToGMO_U02	ToGMO_K01 ToGMO_K02	Jakościowa i ilościowa analiza ekspresji transgenów	II	22	4	2	203	711

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	50	2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	20	0,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Wiedza</b>	nie zna metod transgenezy lub nie ma wiedzy o metodach analizy GMO i ich produktów	zna przykłady metod transgenezy i metod analizy GMO i ich produktów	zna metody transgenezy, metody analizy GMO i ich produktów oraz zna ogólne zasady regulacji prawnych dotyczących znakowania GMO	zna metody transgenezy i techniki pokrewne, metody eliminacji transgenów i analizy GMO i ich produktów oraz sposoby ich detekcji, a także zna przepisy prawne dotyczące GMO w zakresie detekcji i znakowania
<b>Umiejętności</b>	nie umie stosować metod transformacji i detekcji transformantów	umie stosować metody transformacji	umie stosować metody transformacji i oceniać ich skuteczności oraz analizować ilościowo zawartość GMO	umie planować i stosować metody transformacji, oceniać ich skuteczność, analizować ilościowo zawartość GMO oraz czytelnie raportować wyniki
<b>Kompetencje społeczne</b>	nie potrafi współpracować i dyskutować	potrafi pracować w grupie i zadawać pytania dotyczące GMO	potrafi aktywnie współpracować w grupie i odpowiadać na pytania o GMO	potrafi aktywnie współpracować w grupie przyjmując różne role oraz dyskutować argumenty za i przeciw GMO

## Żywnienie zwierząt laboratoryjnych

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordinator:	dr inż. O. Lasek, prof. dr hab. Z. M. Kowalski
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Żywnienie zwierząt laboratoryjnych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Laboratory animals nutrition
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Studenci zostaną zapoznani z problematyką żywienia różnych gatunków zwierząt laboratoryjnych. Omówione zostaną zagadnienia dotyczące procesów trawienia i przemiany składników pokarmowych u zwierząt laboratoryjnych (gryzoni, zajęczaków, mięsożernych). Studenci zapoznają się także ze szczegółowym żywieniem różnych grup zwierząt laboratoryjnych w zależności od gatunku, modelu badawczego i stanu fizjologicznego. Ponadto zostanie poruszona specyfika żywienia oraz charakterystyka pasz stosowanych w żywieniu tych zwierząt, zasady bilansowania mieszanek dla zwierząt laboratoryjnych, wpływ diety i dodatków żywieniowych na stan zdrowia zwierząt i wyniki doświadczeń.

#### Literatura:

Żywnienie Zwierząt i Paszoznawstwo. Praca zbiorowa. Tom 1, 2, 3, 2001, PWN, Warszawa; Small animal clinical nutrition. Praca zbiorowa. 2010, Mark Morris Instytut; Nutrition for Veterinary Technician and Nurses. Wortinger A., 2007, Blackwell Publishing; Brylińska J., Kwiatkowska J., *Zwierzęta laboratoryjne - metody hodowli i doświadczeń*, Universitas, Kraków, 1996, Katkiewicz M, *Zwierzęta laboratoryjne - choroby i użytkowanie*, SGGW, Warszawa, 1989; Sejm RP, *Ustawa o ochronie zwierząt wykorzystywanych do celów naukowych i edukacyjnych*, Dz.U. 2015 poz. 266, Warszawa, 2015

### 2. Efekty kształcenia dla przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
ŻZL_W01	Zna wartość pokarmową i odżywczą komponentów oraz karm stosowanych w żywieniu zwierząt laboratoryjnych	BIOT 2_W03	InzA_W01	R2A_W04
ŻZL_W02	Charakteryzuje wymagania pokarmowe zwierząt laboratoryjnych w poszczególnych stanach fizjologicznych		InzA_W02	R2A_W05
			InzA_W05	R2A_W06
ŻZL_W03	Zna podstawowe badania żywieniowe wykonywane na zwierzętach laboratoryjnych	BIOT 2_W01	InzA_W01	R2A_W01
			InzA_W02	
			InzA_W05	

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
ŻZL_W04	Posiada wiedzę dotyczącą przepisów prawnych oraz technik karmienia zwierząt laboratoryjnych	BIOT_2_W02	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02
<b>Umiejętności</b>				
ŻZL_U01	Potrafi korzystać z norm żywieniowych i określać zapotrzebowanie zwierząt laboratoryjnych w zależności od gatunku, modelu badawczego, stanu fizjologicznego	BIOT_2_U05		R2A_U08
ŻZL_U02	Wykorzystuje podstawowe programy komputerowe (Microsoft) do układania dawek pokarmowe i komponowania mieszanek paszowych dla zwierząt laboratoryjnych	BIOT_2_U04		R2A_U03
ŻZL_U03	Potrafi analizować i porównywać składy komponentowe oraz wartość pokarmową mieszanek pełnoporcjowych oraz uzupełniających dla zwierząt laboratoryjnych	BIOT_2_U07	InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05	R2A_U05
ŻZL_U04	Wycisza składniki strawne, bilans składników pokarmowych i energii	BIOT_2_U24	InzA_U01 InzA_U02	R2A_U04 R2A_U05
<b>Kompetencje społeczne</b>				
ŻZLBY_K01	Potrafi pracować w zespole i jest odpowiedzialny za efekty pracy całej grupy	BIOT_2_K02	InzA_K02	R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08
ŻZL_K02	Dbą o prawidłowe żywienie zwierząt uwzględniając ich specyficzne wymagania	BIOT_2_K07	InzA_K01	R2A_K05
ŻZL_K03	Potrafi syntetycznie przedstawiać wyniki	BIOT_2_U06		R2A_U09
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
ŻZL_W02		ŻZL_K02	Charakterystyka zwierząt laboratoryjnych	3	1	2	4	101	707
			Budowa i funkcjonowanie przewodu pokarmowego różnych gatunków zwierząt laboratoryjnych – specyfika trawienia	3	1	2	4	101	707
ŻZL_W03	ŻZL_U04		Podstawowe badania żywieniowe wykonywane na zwierzętach laboratoryjnych metody badań strawnościowych, bilansowych, kalorymetria.	3	1	4	4	101	707
ŻZL_W02	ŻZL_U04	ŻZL_K02	Wymagania pokarmowe zwierząt laboratoryjnych	3	1	2	4	101	707
ŻZL_W01	ŻZL_U03		Charakterystyka karm wykorzystywanych w żywieniu zwierząt laboratoryjnych.	3	1	2	4	101	707



Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
ŻZL_W01	ŻZL_U03	ŻZL_K02	Praktyczne żywienie zwierząt laboratoryjnych (wszystkożerne, roślinożerne mięsożerne)	3	1	2	3	101	707
ŻZL_W04			Przepisy prawne związane z żywieniem zwierząt laboratoryjnych	3	1	1	2	101	707
ŻZL_W03	ŻZL_U04	ŻZL_K01	Wartość biologiczna białka PER, NPR, BV, NPU	3	22	2	3	203	711
		ŻZL_K02	Wyliczanie bilansu węgla, azotu i energii	3	22	2	3	203	711
		ŻZL_K03	Kalorymetria pośrednia – przykłady wyliczeń	3	22	2	3	203	711
ŻZL_W01	ŻZL_U01		Żywienie roślinożernych zwierząt laboratoryjnych.	3	22	2	3	203	711
ŻZL_W02	ŻZL_U02		Żywienie wszystkożernych zwierząt laboratoryjnych.	3	22	2	3	203	711
			Żywienie mięsożernych zwierząt laboratoryjnych.	3	22	2	3	203	711
ŻZL_W04		ŻZL_K02	Zwierzętaria	3	24	3	2	203	711

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu – przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	75	3
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	45	1,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Wiedza</b>				
	<55%	55-60% (61-70% 3,5)	71-80% (81-90% 4,5)	>90%
<b>Umiejętności</b>				
	<55%	55-60% (61-70% 3,5)	71-80% (81-90% 4,5)	>90%
<b>Kompetencje społeczne</b>				
	<55%	55-60% (61-70% 3,5)	71-80% (81-90% 4,5)	>90%

## Specjalność: Biotechnologia stosowana

### Przedmioty do wyboru - semestr 2

Studenci wybierają 75 godz. - 6 ECTS

Nr	Nazwa przedmiotu	Prowadzący	ECTS	Wydział	Jednostka	w.	ćw.	l. przyjęć
1	Żywnienie a choroby cywilizacyjne	dr I. Drożdż, dr M. Makarewicz	1	WTŻ	KTFiMT	15	0	1 x 15
2	Molekularne mechanizmy regulacji hormonalnej rozrodu człowieka i zwierząt	dr hab. M. Grzesik	1	WHiBZ	KFiEZ	15	0	-
3	Biologia nasion	dr M. Simlat	2	WRE	KHRiN	15	15	1 x 15
4	Chromatograficzne metody analizy żywności	dr P. Sroka dr hab. T. Tarko	2	WTŻ	KTFiMT	15	15	1 x 15
5	Ekotoksykologia	dr inż. Jacek Grzyb	2	WRE	KM	15	15	-
6	Mykotoksyny w żywności	dr hab. inż. Krzysztof Frączek	2	WRE	KM	15	15	-
7	Podstawy farmacji przemysłowej	mgr W. Czernicki	2	poza		30	0	-
8	Podstawy mikrobiologii weterynaryjnej	dr inż. Jacek Grzyb	2	WRE	KM	15	15	-
9	Podstawy nutrigenomiki	dr inż. J. Flaga prof. dr hab. Z. Kowalski	2	WHiBZ	KŻiDZ	15	15	2 x 15
10	Procedury i techniki stosowane w badaniach na zwierzętach	dr hab. M. Murawski	2	WHiBZ	KBZ	15	15	-
11	Analiza i ocena jakości żywności - II	dr inż. M. Bączkiewicz dr J. Sobolewska-Zielińska	4	WTŻ	KAiOJŻ	15	30	4 x 15
12	Biotechnologia żywności II	prof. dr hab. K. Żyła	4	WTŻ	KBŻ	30	15	1 x 15
13	Genetyka molekularna a jakość produktów zwierzęcych	dr hab. U. Kaczor	4	WHiBZ	KBZ	15	30	-
14	Mikrobiologia wody i ścieków	dr I. Paśmionka	4	WRE	KM	15	30	-
15	Patofizjologia i hodowla odpornościowa roślin	prof. dr hab. A. Płazek	4	WRE	KFR	15	30	-
16	Podstawy technik histologicznych i analiza instrumentalna komórki	dr hab. D. Wojtysiak	4	WHiBZ	ZAZ	15	30	1 x 15
17	Systematyka i charakterystyka roślin	dr hab. E. Hanus-Fajerska	4	WBiO	ZBiFR	30	15	2 x 15

	uprawnych	dr M. Simlat		WRE	KHRiN			
--	-----------	--------------	--	-----	-------	--	--	--

### Przedmioty do wyboru - semestr 3

Studenci wybierają 120 godz. - 11 ECTS

Nr	Nazwa przedmiotu	Prowadzący	ECTS	Wydział	Jednostka	w.	ćw.	l. przyjęć
1	Biotechnolog na rynku pracy	mgr W. Czernicki	1	poza		0	15	2 x 15
2	English in environmental sciences	dr hab. Anna Lenart-Boroń	1	WRE	KM	0	15	-
3	Molekularne mechanizmy powstawania nowotworów	dr U. Błaszczyk	1	WTŻ	KTFiMT	15	0	1 x 15
4	Bezglebowe technologie uprawy roślin	dr hab. I. Kowalska	3	WBiO	ZŻR	15	15	-
5	Biologia plonowania	dr hab. Renata Bączek-Kwinta	3	WRE	KFR	15	15	-
6	Biotechnologia osadu czynnego	dr I. Paśmionka	3	WRE	KM	15	15	-
7	Diagnostyka mikrobiologiczna chorób człowieka	dr I. Drożdż, dr M. Makarewicz	3	WTŻ	KTFiMT	30	0	1 x 15
8	Filogenetyka molekularna	dr M. Czernicka	3	WBiO	ZGHRiN	15	15	-
9	Podstawy neuroendokrynologii	prof. dr hab. K. Koziiec	3	WHiBZ	KFiEZ	30	0	-
10	Postępowanie z materiałem biologicznym w badaniach naukowych	dr inż. J. Flaga	3	WHiBZ	KŻiDZ	15	15	2 x 15
11	Rola zegara biologicznego w życiu organizmów	prof. dr hab. D. Zięba-Przybylska	3	WHiBZ	KBZ	30	0	-
12	Biotechnologiczne aspekty produkcji słodu i piwa	dr hab. A. Poreda	4	WTŻ	KTFiMT	15	30	1 x 15
13	Diagnostyka mikrobiologiczna	dr inż. Katarzyna Wolny-Koładka	4	WRE	KM	15	30	-
14	Enzymologia żywności	prof. dr hab. K. Żyła	4	WTŻ	KBŻ	30	15	1 x 15
15	Winiarstwo	dr hab. P. Satora, dr P. Sroka	4	WTŻ	KTFiMT	15	30	1 x 15
16	Zastosowanie izotopów i przeciwciał w diagnostyce laboratoryjnej	prof. dr hab. A. Sechman	4	WHiBZ	KFiEZ	15	30	2 x 15

## Analiza i ocena jakości żywności II

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr inż. M. Bączkiewicz, dr J. Sobolewska-Zielińska
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Analiza i ocena jakości żywności II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Analysis and evaluation of food quality II
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom zwięzłych, systematycznych wiadomości na temat stosowanych w analizie żywności chemicznych i fizykochemicznych obejmująca zarówno analizy klasyczne i instrumentalne, oznaczania surowców i półproduktów i wyrobów gotowych przemysłu spożywczego

#### Literatura:

1. AOAC – Official Methods of Analysis of AOAC International. 1995. 16-th Edition, vol. II, Food Composition; Additives; Natural Contaminates, Virginia, USA.
2. Kędzior W. (red.). 2003. Badanie i ocena jakości produktów spożywczych. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie
3. Krełowska-Kułas M. 1993. Badanie jakości produktów spożywczych. PWE, Warszawa.
4. Fortuna T. (red.) 2009. Podstawy analizy i oceny jakości żywności. Wydawnictwo UR w Krakowie.
5. Obecnie obowiązujące normy polskie i rozporządzenia

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
AIOJŻB_W01	Ma wiedzę na temat stosowanych metod analitycznych: fizycznych, chemicznych, fizykochemicznych, biochemicznych, sensorycznych w badaniu jakości produktów żywnościowych	Biot 2_W03		R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>				
AIOJŻB_U01	Potrafi przygotować stanowisko pracy, dobrać sprzęt laboratoryjny do danej procedury analitycznej oraz potrafi przeprowadzić analizę oznaczanego składnika żywności	Biot 2_U17		R2A_U06

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
AIOJŻB_U02	Potrafi odpowiednio zinterpretować otrzymane wyniki	BIOT 2_U01		R2A_U01 R2A_U04
AIOJŻB_U03	Posiada umiejętność przygotowania sprawozdania, raportu z przeprowadzonych analiz	BIOT 2_U02		R2A_U02
AIOJŻB_K01	Koordynuje pracę zespołu, określa cele i priorytety oraz sposób realizacji konkretnych zadań	BIOT 2_K02		R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08
AIOJŻB_K02	Jest wrażliwy na przestrzeganie wymagań dotyczących jakości żywności	BIOT 2_K04		R2A_K05
AIOJŻB_K03	Zna niebezpieczeństwo wynikające ze stosowania odczynników w badaniach i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BIOT 2_K08		R2A_K03 R2A_K04
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Wprowadzenie do przedmiotu, cel i zakres przedmiotu, kontrola żywności w Polsce, normalizacja w przemyśle spożywczym.	II	1	1	2		701 707
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Zasady pobierania i przygotowywania próbek do analizy, przechowywanie i konserwacja prób	II	1	1	2		701 707
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Fizykochemiczne metody analizy żywności: pomiary gęstości, lepkości i tekstury	II	1	1	2		701 707
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Oznaczanie kwasowości surowców i produktów spożywczych, sposoby jej oznaczania i wyrażana	II	1	1	2		701 707
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Oznaczanie zawartości wody i suchej substancji w żywności, rodzaje wody i jej występowanie w żywności, ekstrakt i jego oznaczanie	II	1	1	2		701 707
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Oznaczanie zawartości tłuszczów, ocena fizycznych i chemicznych właściwości tłuszczów	II	1	1	2		701 707
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Metody oznaczania zawartości związków azotowych ze szczególnym uwzględnieniem białek	II	1	1	2		701 707
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Oznaczanie zawartości cukrów prostych i oligosacharydów	II	1	2	2		701 707

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Oznaczanie zawartości polisacharydów (skrobi, pektyn i błonnika)	II	1	1	2		701 707
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Oznaczanie zawartości substancji lotnych	II	1	1	2		701 707
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Oznaczanie zawartości popiołu i jego charakterystyka, metody oznaczania wybranych składników mineralnych (Cl <sup>-</sup> , Ca, P, K, Na, Mg)	II	1	1	2		701 707
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Przegląd metod oznaczania podstawowych witamin	II	1	1	1		701 707
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Oznaczanie zawartości substancji konserwujących	II	1	1	1		701 707
AIOJŻB_W01		AIOJŻB_K02	Wykrywanie zafałszowań w żywności	II	1	1	1		701 707
AIOJŻB_W01	AIOJŻB_U01 AIOJŻB_U02 AIOJŻB_U03	AIOJŻB_K01 AIOJŻB_K02 AIOJŻB_K03	Ćwiczenia wprowadzające, przepisy BHP. Pomiary gęstości: areometryczne, piknometryczne. Oznaczanie lepkości za pomocą viskozymetrów kapilarnych i kulkowych oraz rotacyjnych.	II	22	4	4	101 201 203 302	701 707
AIOJŻB_W01	AIOJŻB_U01 AIOJŻB_U02 AIOJŻB_U03	AIOJŻB_K01 AIOJŻB_K02 AIOJŻB_K03	Oznaczanie kwasowości: miareczkowe, potencjometrycznie, destylacja z parą wodną. Oznaczanie zawartości suchej substancji i wody metodami fizycznymi. Oznaczanie ekstraktu rzeczywistego z zastosowaniem refraktometru. Oznaczanie zawartości białka metodami Kjeldahla i Kofraniego.	II	22	4	4	101 201 203 302	701 707
AIOJŻB_W01	AIOJŻB_U01 AIOJŻB_U02 AIOJŻB_U03	AIOJŻB_K01 AIOJŻB_K02 AIOJŻB_K03	Oznaczanie zawartości tłuszczu metodą Soxhleta. Oznaczanie jakości tłuszczu poprzez oznaczenie stałych tłuszczowych.	II	22	4	4	101 201 203 302	701 707
AIOJŻB_W01	AIOJŻB_U01 AIOJŻB_U02 AIOJŻB_U03	AIOJŻB_K01 AIOJŻB_K02 AIOJŻB_K03	Oznaczanie zawartości cukrów redukujących i sacharozy metodami klasycznymi i przy użyciu HPLC. Oznaczanie zawartości skrobi przy użyciu polarymetru.	II	22	4	4	101 201 203 302	701 707
AIOJŻB_W01	AIOJŻB_U01 AIOJŻB_U02 AIOJŻB_U03	AIOJŻB_K01 AIOJŻB_K02 AIOJŻB_K03	Oznaczanie zawartości alkoholu etylowego metodą chemiczną i fizyczną.	II	22	4	4	101 201 203 302	701 707

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
AIOJŻB_W01	AIOJŻB_U01 AIOJŻB_U02 AIOJŻB_U03	AIOJŻB_K01 AIOJŻB_K02 AIOJŻB_K03	Oznaczanie zawartości popiołu oraz wybranych składników mineralnych metodami klasycznymi i instrumentalnymi.	II	22	4	4	101 201 203 302	701 707
AIOJŻB_W01	AIOJŻB_U01 AIOJŻB_U02 AIOJŻB_U03	AIOJŻB_K01 AIOJŻB_K02 AIOJŻB_K03	Oznaczanie zawartości witaminy C w produktach jasno i ciemno zabarwionych. Wykrywanie zafałszowań wybranych produktów spożywczych: kawy naturalnej i zbożowej, reakcja Fiehego i zafałszowania mleka środkami neutralizującymi	II	22	4	4	101 201 203 302	701 707
AIOJŻB_W01	AIOJŻB_U01 AIOJŻB_U02 AIOJŻB_U03		Wyznaczanie wartości energetycznych wybranych produktów spożywczych.	II	22	2	2	101 201 203 302	701 707

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	30	1,2
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
AIOJŻB_W01	Nie ma nawet podstawowej wiedzy na temat stosowanych metod analitycznych: fizycznych, chemicznych, fizykochemicznych, biochemicznych, sensorycznych w badaniu jakości produktów żywnościowych	Ma ograniczoną wiedzę na temat stosowanych metod analitycznych: fizycznych, chemicznych, fizykochemicznych, biochemicznych, sensorycznych w badaniu jakości produktów żywnościowych	Ma wiedzę na temat stosowanych metod analitycznych: fizycznych, chemicznych, fizykochemicznych, biochemicznych, sensorycznych w badaniu jakości produktów żywnościowych	Ma doskonałą wiedzę na temat stosowanych metod analitycznych: fizycznych, chemicznych, fizykochemicznych, biochemicznych, sensorycznych w badaniu jakości produktów żywnościowych
AIOJŻB_U01	Nie potrafi przygotować stanowisko pracy, dobrać sprzęt laboratoryjny do danej procedury analitycznej oraz nie potrafi przeprowadzić analizę oznaczanego	Potrafi przygotować stanowisko pracy, dobrać sprzęt laboratoryjny do danej procedury analitycznej ale nie potrafi przeprowadzić analizę oznaczanego	Potrafi przygotować stanowisko pracy, dobrać sprzęt laboratoryjny do danej procedury analitycznej oraz potrafi pod okiem opiekuna przeprowadzić analizę	Potrafi przygotować stanowisko pracy, dobrać sprzęt laboratoryjny do danej procedury analitycznej oraz potrafi bezbłędnie przeprowadzić analizę

	składnika żywności	składnika żywności	oznaczanego składnika żywności	oznaczanego składnika żywności
AIOJŻB_U02	Nie potrafi odpowiednio zinterpretować otrzymanych wyników	Ma problemy z interpretacją otrzymanych wyników	Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki	Potrafi bezbłędnie zinterpretować otrzymane wyniki
AIOJŻB_U03	Nie posiada umiejętność przygotowania sprawozdania, raportu z przeprowadzonych analiz	Posiada umiejętność przygotowania sprawozdania, raportu z przeprowadzonych analiz, ale interpretacja nie jest kompletna	Posiada umiejętność przygotowania sprawozdania, raportu z przeprowadzonych analiz	Posiada doskonałą umiejętność przygotowania sprawozdania, raportu z przeprowadzonych analiz
AIOJŻB_K01	Nie koordynuje pracy zespołu, nie określa celów i priorytetów oraz sposobu realizacji konkretnych zadań	Koordynuje pracę zespołu, ma problemy z określeniem celów i priorytetów oraz sposobu realizacji konkretnych zadań	Koordynuje pracę zespołu, określa cele i priorytety oraz sposób realizacji konkretnych zadań	Doskonale koordynuje pracę zespołu, określa cele i priorytety oraz sposób realizacji konkretnych zadań
AIOJŻB_K02	Nie jest wrażliwy na przestrzeganie wymagań dotyczących jakości żywności	-	-	Jest wrażliwy na przestrzeganie wymagań dotyczących jakości żywności
AIOJŻB_K03	Nie zna niebezpieczeństw wynikających ze stosowania odczynników w badaniach i nie jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	Zna niebezpieczeństwo wynikające ze stosowania odczynników w badaniach, ale nie wykazuje odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	Zna niebezpieczeństwo wynikające ze stosowania odczynników w badaniach i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	Zna doskonale i potrafi przewidzieć niebezpieczeństwo wynikające ze stosowania odczynników w badaniach i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych



## Bezglebowe technologie uprawy roślin

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Iwona Kowalska
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Bezglebowe technologie uprawy roślin
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Soiless technologies of plant cropping
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Właściwości fizyczne i chemiczne podłoży celem właściwego doboru do wybranych technik uprawy i rośliny. Słuchacze kursu zapoznają się z technikami bezglebowych metod uprawy roślin i nabywają umiejętność samodzielnego sporządzenia pożywki i dostosowania jej składu do fazy rozwojowej ważniejszych gatunków roślin. Słuchacze poznają wymagania jakościowe wód przeznaczonych do podlewania i fertygacji roślin oraz sposoby jej uzdatniania.

#### Literatura:

Chmel H. 1994. Uprawa roślin ozdobnych. PWRiL.

Chochura P. 2007. Podłoża ogrodnicze. Plantpress w-w.

Pudelski T. (praca zb.) 1993. Uprawa warzyw pod osłonami. PWRiL W-wa.

Pribyl J. 1990. Hydroponika dla każdego. PWRiL W-wa.

Wysocka-Owczarek M. 2001. Pomidory pod osłonami. Hortpress W-wa.

Wysocka-Owczarek M. 2007. Ocena wzrostu i aktywności roślin oraz ważniejszych parametrów klimatyczno-uprawowych. Hortpress Sp.z o.o

### 2. Efekty kształcenia (EK) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku biotechnologia	Odniesienie do EK inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
BTURO_W01	Rozróżnia podłoża i przypisuje im określone właściwości.	BIOT2_W03		R2A_W05
BTURO_W02	Zna metody upraw bezglebowych. Dokonuje wyboru metody uprawy do gatunku rośliny.	BIOT2_W03		R2A_W05
BTURO_W03	Wykazuje ogólną znajomość z zakresu systemów nawodnieniowych. Opisuje metody sterowania dozowaniem pożywki.	BIOT2_W03		R2A_W05
BTURO_W04	Zna zasady przygotowania szklarni do uprawy na wełnie mineralnej. Dokonuje wyboru nawozów mineralnych do fertygacji.	BIOT2_W03		R2A_W05
BTURO_W05	Ocenia przydatność wód do fertygacji i zna metody ich uzdatniania.	BIOT2_W18		R2A_W03

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku biotechnologia	Odniesienie do EK inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
BTURO_W06	Zna zasady ustalania dawki kwasu do obniżenia odczynu pożywki.	BIOT2_W01 BIOT2_W03		R2A_U05 R2A_U06
BTURO_W07	Zna zasady ustalania składu chemicznego pożywki i obliczania dawek nawozów.	BIOT2_W01 BIOT2_W03		R2A_U01 R2A_U04 R2A_U05
BTURO_W08	Wymienia zasady postępowania przy nieprawidłowych parametrach pożywki.	BIOT2_W01 BIOT2_W03		R2A_W05
<b>Umiejętności</b>				
BTURO_U01	Potrafi pobierać próbki pożywki do analizy. Wykonuje oznaczenia składu chemicznego pożywki.	BIOT2_U13		R2A_U03 R2A_U05 R2A_U06
BTURO_U02	Ustala dawki kwasu do obniżenia odczynu pożywki.	BIOT2_U13		R2A_U03 R2A_U05 R2A_U06
BTURO_U03	Ustala skład chemiczny pożywki i oblicza dawki nawozów	BIOT2_U07 BIOT2_U13		R2A_U03 R2A_U05 R2A_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>				
BTURO_K02	Rozumie potrzebę formułowania opinii dotyczących osiągnięć w zakresie nowoczesnych technologii w ogrodnictwie i wpływu na środowisko.	BIOT2_K01		R2A_K06

### 3. Szczegółowy opis modułu – przedmiotu

EK przedmiotu			Treści kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BTURO_W01			Rodzaje i charakterystyka podłoży do bezglebowych technik uprawy.	III	1	3	6		701
BTURO_W02			Przegląd bezglebowych metod uprawy roślin. Uprawa metodą CKP, stołów zalewowych, aeroponiczna, w rynnach uprawowych.	III	1	2	4		701
BTURO_W03			Systemy nawadnieniowe w produkcji pod osłonami (zraszanie, nawadnianie kropłowe, nawadnianie podsiąkowe, nawadnianie zalewowe). Nawadnianie kropłowe – dobór dozowników, kropłowników, częstotliwość nawodnień. Metody sterownia dozowaniem pożywki w nawadnianiu kropłowym.	III	1	2	4		701
BTURO_W04			Przygotowanie szklarni do uprawy na wełnie mineralnej. Nawozy stosowane w uprawach z fertygacją.	III	1	2	4		701
BTURO_W05			Właściwości fizyczne i chemiczne wód przeznaczonych do fertygacji i nawadniania roślin pod osłonami. Pobieranie próbek wody do analizy. Metody uzdatniania wody. Dobór filtrów.	III	1	2	4		701
BTURO_W06			Sposoby ustalania wielkości czynnika zakwaszającego wodę. Wyznaczanie krzywej zakwaszania wody.	III	1	2	4		701

BTURO_W07		Przygotowanie pożywek. Przyczyny występowania oraz postępowanie przy nieprawidłowym odczynie i zasoleniu w trakcie uprawy na podłożach inertnych. Metody dezynfekcji pożywki.	III	1	2	4		701
BTURO_U01	BTURO_U01	Analiza chemiczna wody (oznaczanie pH, EC, chlor, siarczany, zasadowość).	III	22	4	4	203	711
BTURO_U02	BTURO_U02	Sposoby ustalania wielkości czynnika zakwaszającego wodę. Wyznaczanie krzywej zakwaszania wody. Przygotowanie pożywek.	III	22	2	2	203	711
BTURO_U03	BTURO_U03 BTURO_U02	Obliczanie i ustalanie składu chemicznego pożywek dla wybranych gatunków roślin.	III	22	2	2	201	711
BTURO_U04	BTURO_U01	Demonstracja systemów nawadniających i programu komputerowego sterującego pracą mieszalnika. Oznaczanie składu chemicznego pożywki metodą testową.	III	22	2	2	203	711
BTURO_U05		Zapoznanie z alternatywnymi systemami w uprawach bezglebowych - zwiedzanie obiektów (wycieczka do wybranego gospodarstwa ogrodniczego)	III	24	5	5	203	711

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizowanych zajęć (tak jak sylabus

#### 4. Statystyka modułu – przedmiotu

	godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	75	3
Łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim	30	1,2
Łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych, np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	45	1,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia dla przedmiotu

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie zna rodzajów metod upraw bezglebowych i nie potrafi ich charakteryzować.	Wymienia rodzaje metod upraw bezglebowych, ale nie zna zasad uprawy wybranych gatunków roślin.	Charakteryzuje rodzaje metod upraw bezglebowych, ocenia ich przydatność do uprawy określonych gatunków roślin. Zna ogólne zasady uprawy bezglebowej wybranych roślin.	Wymienia, charakteryzuje rodzaje metod upraw bezglebowych, wskazuje na ich przydatność. Wykazuje znajomość uprawy, nawożenia i fertygacji wybranych gatunków roślin.
Umiejętności	Nie potrafi dokonać wyboru pożywki dla określonego gatunku rośliny. Nie zna zasad ustalania składu chemicznego pożywki.	Potrafi dokonać wyboru pożywki dla określonego gatunku rośliny. Zna ogólne zasady ustalania składu pożywki, ale nie oblicza. Nie zna nawozów do fertygacji.	Potrafi dokonać wyboru pożywki dla określonego gatunku rośliny. Zna zasady ustalania składu pożywki i oblicza z drobnymi błędami. Zna nawozy do fertygacji, ale dobiera je niewłaściwie.	Właściwie dokonuje wyboru pożywki dla określonego gatunku rośliny. Zna zasady ustalania składu pożywki, oblicza bez błędów. Właściwie dobiera nawozy.
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych spowodowanej działalnością rolniczą	Zna zagrożenia środowiskowe spowodowanej działalnością rolniczą, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych spowodowanej działalnością rolniczą i częściowo uwzględnia w działaniach	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych spowodowanych działalnością rolniczą, przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w działaniach

## Biologia nasion

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr inż. Magdalena Simlat
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Biologia nasion
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Seed biology
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z dziedziny biologii nasion. Na bazie podstawowych informacji dotyczących budowy morfologicznej i anatomicznej nasion, zmienności topograficznej oraz składu chemicznego nasion omawiane są procesy i zjawiska z życia nasion od etapu formowania do kiełkowania z uwzględnieniem mechanizmów molekularnych. Tematyka zajęć obejmuje także procesy decydujące o jakości nasion: wigor, długowieczność, starzenie się nasion.

#### Literatura:

Bradford K.J., Nanogaki H. Seed development, Dormancy and Germination, Blackwell Publishing Ltd, 2007

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
BiolNas_W01	Ma wiedzę pozwalającą rozwiązywać podstawowe problemy z zakresu biologii nasion	BIOT 2_W01		R2A_W01
BiolNas_W02	Tłumaczy rolę fitohormonów w procesie rozwoju i dojrzewania nasion	BIOT 2_W04		R2A_W03 R2A_W04 R2A_W05
BiolNas_W03	Tłumaczy zależności pomiędzy składem chemicznym nasion a ich właściwościami (kiełkowanie, wigor, długowieczność)	BIOT 2_W04		R2A_W03 R2A_W04 R2A_W05
BiolNas_W04	Wyjaśnia wpływ światła, temperatury, wilgotności na kiełkowanie, wigor, długowieczność nasion	BIOT 2_W04		R2A_W03 R2A_W04 R2A_W05
<b>Umiejętności</b>				

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
BiolNas_U01	Interpretuje wyniki eksperymentów	BIOT 2_U10		R2A_U01
BiolNas_U02	Potrafi wyjaśnić przyczynę problemów związanych z kiełkowaniem, przechowywaniem nasion	BIOT 2_U12		R2A_U06
BiolNas_U03	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment określający podstawowe parametry jakości nasion	BIOT 2_U15		R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BiolNas_W01			Budowa anatomiczna i skład chemiczny nasion.	II	1	3	3		707
BiolNas_W02			Rola spoczynku w procesie rozwoju, dojrzewania i kiełkowania nasion.	II	1	6	5		707
BiolNas_W03			Długowieczność i starzenie nasion.	II	1	3	3		707
BiolNas_W04									
BiolNas_W01			Metody poprawy jakości nasion jako materiału siewnego.	II	1	3	3		707
BiolNas_W02									
BiolNas_W03									
BiolNas_W04									
	BiolNas_U01		Wpływ warunków zewnętrznych na kiełkowanie nasion. Dynamika kiełkowania różnych typów nasion.	II	22	6	3	203	721
	BiolNas_U03								
	BiolNas_U01		Wpływ fitohormonów na kiełkowanie nasion – oznaczanie aktywności enzymatycznych.	II	22	3	1	203	721
	BiolNas_U03								
	BiolNas_U01		Oznaczanie parametrów spoczynku nasion.	II	22	3	1	203	721
	BiolNas_U03								
	BiolNas_U01		Oznaczanie żywotności i wigoru nasion.	II	22	3	1	203	721
	BiolNas_U03								

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-

Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	50	2
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu (przygotowanie prezentacji, przygotowanie pracy pisemnej, wykonanie lub dokończenie projektu lub raportu). Nie obejmuje czasu potrzebnego na przyswojenie wiedzy	20	0,8

### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie wymienia typów nasion ze względu na skład chemiczny	Wymienia typy nasion, ale nie analizuje składu chemicznego nasion	Wymienia typy nasion, analizuje skład chemiczny nasion	Wymienia typy nasion, analizuje skład chemiczny nasion, opisuje możliwe problemy i ograniczenia wynikające ze składu chemicznego nasion a wpływające na ich żywotność, kiełkowanie i przechowywanie
Wiedza	Nie wymienia etapów rozwoju nasion	Wymienia etapy rozwoju nasion, ale ich nie analizuje	Wymienia etapy rozwoju nasion, analizuje ich przebieg	Wymienia etapy rozwoju nasion, analizuje ich przebieg także w oparciu o zmiany na poziomie molekularnym, opisuje możliwe problemy wynikające z wpływu różnych czynników na rozwój nasion
Umiejętności	Nie zna narzędzi do oceny parametrów kiełkowania i wigoru nasion	Zna kilka narzędzi oceny parametrów kiełkowania i wigoru nasion.	Stosuje narzędzia do oceny parametrów wigoru nasion i dynamiki kiełkowania i porównuje je	Stosuje narzędzia do oceny wigoru i dynamiki kiełkowania, porównuje je oraz dobiera do rozwiązania konkretnego problemu
Umiejętności	Nie zna metody oceny żywotności nasion i biotechnologicznych metod poprawy jakości nasion	Opisuje metodę oceny żywotności nasion i poprawy jakości nasion	Stosuje metodę oceny żywotności nasion i poprawy jakości nasion	Dobiera i ocenia metodę szacowania żywotności nasion oraz poprawy jakości nasion
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych dla .....	Zna zagrożenia środowiskowe, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych i częściowo uwzględnia w swoich działaniach	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych, przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach

## Biologia plonowania

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Renata Bączek-Kwinta
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Biologia plonowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Biology of yielding
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Współczesne oddziaływanie na produkcję roślinną wymaga poznania mechanizmów warunkujących sprawny przebieg procesów biosyntezy, w wyniku, których kształtuje się biomasa roślin. Celem przedmiotu jest przedstawienie funkcjonalnych powiązań pomiędzy organizmami oraz między nimi a ich środowiskiem i wpływu tych zależności na produktywność roślin w układzie dynamicznym. Słuchacze kursu uzyskają kompetencje pozwalające na analizę zarówno skutków oddziaływania na produktywność warunków zewnętrznych jak i mechanizmów reakcji roślin na te czynniki. Ponadto omówione zostaną różne strategie reakcji roślin na czynniki środowiska.

#### Literatura:

1. F.L. Milthorpe, J. Moorby: Wstęp do fizjologii plonowania roślin, 2003.
2. M. Hawkesford, P. Buchner: Molecular analysis of plant adaptation to environment, 2001.
3. J. Górecki, S. Grzesiuk: Fizjologia plonowania roślin, 2002.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
BP_W01	Zna mechanizmy powstawania plonu	BIOT 2_W01 BIOT 2_W12		R2A_W01 R2A_W06
BP_W02	Rozumie udział najważniejszych procesów wzrostu i rozwoju w kształtowaniu plonu	BIOT 2_W01 BIOT 2_W12		R2A_W01 R2A_W06
BP_W03	Rozumie oddziaływanie czynników środowiska na plon	BIOT 2_W01 BIOT 2_W12		R2A_W01 R2A_W06

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Umiejętności</b>				
BP_U01	Zna metody pomiaru podstawowych procesów fizjologicznych	BIOT 2_U01 BIOT 2_U04		R2A_U01 R2A_U04
BP_U02	Potrafi zaprojektować układ doświadczalny do pomiarów udziału procesów fizjologicznych w kształtowaniu plonu	BIOT 2_U15		R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06
BP_U03	Potrafi interpretować rezultaty pomiarów	BIOT 2_U01		R2A_U01 R2A_U04
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BP_W01			Produkcja pierwotna biosfery	3	1	1	2	101	707
BP_W01			Absorpcja energii słonecznej przez zbiorowiska roślin	3	1	2	4	101	707
BP_W01			Udział procesów fotosyntezy i oddychania w tworzeniu plonu	3	1	2	4	101	707
BP_W01			Dystrybucja produktów fotosyntezy a plon	3	1	2	4	101	707
BP_W01			Znaczenie pobieranie, zużycia i wydzielania wody dla plonu	3	1	2	4	101	707
BP_W01			Procesy rozwojowe	3	1	2	4	101	707
BP_W01			Fotomorfogeneza	3	1	2	4	101	707
BP_W02									
BP_W03									
BP_W01			Postęp biologiczny a produktywność roślin	3	1	2	4	101	707
	BP_U01		Porównanie intensywności fotosyntezy netto gatunków C3 i C4	3	22	3	3	201 203	707
	BP_U01 BP_U02 BP_U03		Wpływ temperatury na produktywność fotosyntetyczną wybranych roślin uprawnych.	3	22	3	3	201 203	707
	BP_U01 BP_U02 BP_U03		Wyznaczenie zależności oddychania ciemniowego liści od ich uwodnienia.	3	22	3	3	201 203	707



Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
	BP_U01 BP_U02 BP_U03		Zbadanie zmian oporu dyfuzyjnego aparatów szparkowych i transpiracji w reakcji na zmienne uwodnienie tkanek.	3	22	3	3	201 203	707
	BP_U01 BP_U02 BP_U03		Wyznaczenie wydajności kwantowej fotosyntezy u liści kukurydzy.	3	22	3	3	201 203	707

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	75	3
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	45	1,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie zna mechanizmów powstawania plonu	Zna nieliczne mechanizmy powstawania plonu	Zna mechanizmy powstawania plonu	Zna mechanizmy powstawania plonu i potrafi je analizować
Umiejętności	Nie zna narzędzi do badań powstawania plonu	Zna pojedyncze narzędzia badań procesów związanych z plonowaniem	Zna narzędzia badań procesów związanych z plonowaniem	Zna narzędzia badań procesów związanych z plonowaniem i dobiera do rozwiązania konkretnego problemu

## Biotechnolog na rynku pracy

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	mgr inż. Wojciech Czernicki
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Biotechnolog na rynku pracy
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Biotechnologist in the labour market
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z branżą biotechnologiczną w Polsce i na świecie. W trakcie zajęć poruszana będzie tematyka związana z: planowaniem kariery biotechnologa jeszcze w trakcie studiów, analizą rynku pracy dla biotechnologa, efektywnym poszukiwaniem staży, miejsc odbywania praktyk i stypendiów, procesem aplikowania o pracę tj. efektywnym poszukiwaniem ofert pracy, przygotowaniem CV, listów motywacyjnych, przygotowaniem do rozmowy kwalifikacyjnej (sztuka autoprezentacji). Zajęcia o charakterze warsztatów będą miały na celu opracowanie dokumentacji aplikacyjnej o pracę lub staż w firmie biotechnologicznej w kraju i zagranicą.

#### Literatura:

Wacław Kisiel-Drohinicki. 2014. Fundamenty kariery. Strategiczne poszukiwanie i zdobywanie pracy. Helion, Gliwice.  
 Angelika Śniegocka. 2015. Rozmowa kwalifikacyjna. O czym nie wiedzą kandydaci do pracy, czyli sekrety rekrutujących. Helion, Gliwice  
 Wacław Kisiel-Drohinicki, Małgorzata Kisiel-Drohinicka, Joanna Nosal-Charowska. 2012. Successful interview. Helion, Gliwice  
 Aktualne zasoby Internetu dotyczące firm biotechnologicznych

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu Biotechnolog na rynku pracy

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
BiotRPracy_W01	Opisuje rynek biotechnologiczny w Polsce i na świecie	BIOT 2_W02 BIOT 2_W08 BIOT 2_W21	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02 R2A_W09 P2A_W09
BiotRPracy_W02	Opisuje strukturę firmy o profilu biotechnologicznym	BIOT 2_W08	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W09
BiotRPracy_W03	Zna podstawy sztuki autoprezentacji			

Umiejętności				
BiotRPracy_U01	Wyszukuje efektywnie firmy biotechnologiczne w kraju i na świecie	BIOT 2_U03		R2A_U03
BiotRPracy_U02	Zna zasoby internetowe poszukiwania ofert pracy, staży, praktyk studiów doktoranckich dla absolwentów biotechnologii	BIOT 2_U03 BIOT 2_U29	InzA_U05 InzA_U07 InzA_U08	R2A_U03 P2A_U03
BiotRPracy_U03	Potrafi przygotować poprawnie CV i list motywacyjny	BIOT 2_U02 BIOT 2_U30		R2A_U02 P2A_U11
BiotRPracy_U04	Potrafi pozytywnie zaprezentować swoją wiedzę, doświadczenie w trakcie rozmowy kwalifikacyjnej	BIOT 2_U02 BIOT 2_U30		R2A_U02 P2A_U11
BiotRPracy_K01	Rozumie potrzebę ukierunkowanego doksztalcania się	BIOT 2_K01	InzA_K01 InzA_K02	R2A_K01 R2A_K01
BiotRPracy_K02	Rozumie potrzebę systematycznego przeszukiwania zasobów internetowych w celu znalezienia ofert pracy dla biotechnologa	BIOT 2_K01	InzA_K01 InzA_K02	R2A_K01 R2A_K01
1 Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu – przedmiotu Biotechnolog na rynku pracy

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BiotRPracy_W01	BiotRPracy_U01		Branża biotechnologiczna i farmaceutyczna	3	23	1	1	302	721
BiotRPracy_W01	BiotRPracy_U01		Firma biotechnologiczna od wewnątrz	3	23	1	1	302	721
BiotRPracy_W01	BiotRPracy_U01	BiotRPracy_K01 BiotRPracy_K02	Studia – wstęp do... czyli jak zaplanować karierę biotechnologa	3	23	2	1	302	721
BiotRPracy_W01	BiotRPracy_U01 BiotRPracy_U02	BiotRPracy_K02	Rynek pracy dla biotechnologa	3	23	2	1	302	721
BiotRPracy_W01	BiotRPracy_U02	BiotRPracy_K02	Gdzie szukać stażu? praktyki? stypendium?	3	23	1	1	302	721
BiotRPracy_W01		BiotRPracy_K02	Jak szukać pracy? Jak czytać oferty pracy?	3	23	1	1	302	721
	BiotRPracy_U02 BiotRPracy_U03	BiotRPracy_K01 BiotRPracy_K02	Jak aplikować o pracę?	3	23	1	1	302	721
BiotRPracy_W03	BiotRPracy_U03 BiotRPracy_U04		Jak wygląda proces rekrutacji / rozmowa rekrutacyjna?	3	23	2	1	302	721

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BiotRPracy_W03	BiotRPracy_U04		Na co zwracać uwagę podczas rekrutacji? – sztuka autoprezentacji	3	23	3	1	302	721
BiotRPracy_W03	BiotRPracy_U03 BiotRPracy_U04		Warsztaty: pisanie cv i listu motywacyjnego, rozmowa kwalifikacyjna	3	23	1	1	302	721

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu – przedmiotu Biotechnolog na rynku pracy

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	25	1
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	15	0,6
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	10	0,4

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie potrafi opisać branży biotechnologicznej, nie potrafi opisać struktury firmy biotechnologicznej, nie zna zasad autoprezentacji	Opisuje ogólnie branżę biotechnologiczną, jest w stanie opisać strukturę firmy biotechnologicznej, opisuje ogólnie zasady autoprezentacji	Opisuje problematykę branży biotechnologicznej, wymienia i opisuje podstawowe zasad autoprezentacji, opisuje strukturę firmy biotechnologicznej	Szczegółowo opisuje problematykę branży biotechnologicznej i wyraża własną opinię na ten temat, opisuje obszernie zasady autoprezentacji, opisuje szczegółowo strukturę firmy biotechnologicznej
Umiejętności	Nie wyszukuje informacji o firmach biotechnologicznych funkcjonujących w kraju i na świecie, nie zna zasobów internetowych pomocnych w poszukiwaniu pracy, staży, studiów doktoranckich dla biotechnologów	Wyszukuje informacje o firmach biotechnologicznych funkcjonujących w kraju i na świecie, zna podstawowe zasoby internetowe pomocne w poszukiwaniu pracy, staży, studiów doktoranckich dla biotechnologów	Wyszukuje i poprawnie interpretuje informacje o firmach biotechnologicznych funkcjonujących w kraju i na świecie, zna sporą liczbę stron internetowych pomocnych w poszukiwaniu pracy, staży, studiów doktoranckich dla biotechnologów	Właściwie wyszukuje i prawidłowo interpretuje informacje o firmach biotechnologicznych funkcjonujących w kraju i na świecie, zna sporą liczbę stron internetowych pomocnych w poszukiwaniu pracy, staży, studiów doktoranckich dla biotechnologów i potrafi z nich skutecznie korzystać
Kompetencje społeczne	Nie rozumie potrzeby ukierunkowanego dokształcania się i nie rozumie potrzeby systematycznego przeszukiwania zasobów internetowych w celu znalezienia ofert pracy dla biotechnologa	Rozumie potrzeby ukierunkowanego dokształcania się i nie rozumie potrzeby systematycznego przeszukiwania zasobów internetowych w celu znalezienia ofert pracy dla biotechnologa	Rozumie potrzeby ukierunkowanego dokształcania się i nie rozumie potrzeby systematycznego przeszukiwania zasobów internetowych w celu znalezienia ofert pracy dla biotechnologa	Rozumie potrzeby ukierunkowanego dokształcania się i nie rozumie potrzeby systematycznego przeszukiwania zasobów internetowych w celu znalezienia ofert pracy dla biotechnologa

## Biotechnologia osadu czynnego

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr Iwona Paśmionka
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Biotechnologia osadu czynnego
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Biotechnology of active sludge
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem zajęć jest zapoznanie studentów procesem osadu czynnego, który jest obecnie powszechnie stosowany do oczyszczania ścieków. W praktyce zasada przebiegu procesu jest podobna, pomimo licznych wariantów technologicznych. Kluczki osadu stanowią najważniejsze ogniwo w łańcuchu zachodzących reakcji, prowadzących w następstwie do rozkładu zawartych w ściekach zanieczyszczeń. Regularne obserwacje mikroskopowe kluczków osadu czynnego oraz zmian populacji organizmów dostarczają istotnych informacji służących do prawidłowego kierowania procesem biologicznego oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego. Dokładna znajomość morfologii osadu czynnego pozwala dostrzec zmiany sygnalizujące zaburzenia w przebiegu procesu biologicznego oczyszczania ścieków. Przystąpienie do zajęć wymaga wcześniejszego zaliczenia kursów z zakresu mikrobiologii ogólnej oraz analizy i diagnostyki mikrobiologicznej.

#### Literatura:

1. Buck H. Mikroorganizmy w osadzie czynnym. Wydawnictwo „Seidel – Przywecki” sp. z o. o., Szczecin, 1999
2. Cowan R. M. Activated sludge and other aerobic suspended culture processes. Wat. Environm. Res., 68, 4, 451 – 455, 1996
3. Eckenfelder W. W., Musterman J. L. Activated sludge treatment of industrial wastewater. Technomic Publishing, Lancaster, 1995
4. Eikelboom D.H., Buijsen H.J.J. Podręcznik mikroskopowego badania osadu czynnego. Wydawnictwo „Seidel – Przywecki” sp. z o. o., Szczecin, 1999
5. Fiałkowska E., Fyda J., Pajdak – Stós A., Wiąckowski K. Osad czynny, biologia i analiza mikroskopowa. Oficyna wydawnicza „Impuls”, Kraków, 2006

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
BOC_W01	Ma pogłębioną wiedzę na temat wykorzystania technik analitycznych w odniesieniu do biologicznych metod oczyszczania ścieków	BIOT 2_W10		R2A_W03 R2A_W06
BOC_W02	Zna biologiczne metody oczyszczania ścieków działające w oparciu o metabolizm mikroorganizmów	BIOT 2_W10		R2A_W03 R2A_W06

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
BOC_W03	Zna problematykę gospodarki wodnej i ściekowej, metody oceny zanieczyszczeń i teoretyczne podstawy bioremediacji	BIOT 2_W14		R2A_W03 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>				
BOC_U01	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i twórczego wykorzystania informacji z różnych źródeł dotyczących diagnostyki biologicznej osadu czynnego	BIOT 2_U10		R2A_U01
BOC_U02	Posiada umiejętność doboru i modyfikacji technik i technologii w celu rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu biotechnologii osadu czynnego	BIOT 2_U12		R2A_U06
BOC_U03	Dokonyuje fizyko-chemicznej i biologicznej analizy osadu czynnego. Nakreśla możliwości wykorzystania fitoremediacji do rekultywacji gruntów i mikroorganizmów w biologicznym oczyszczaniu ścieków	BIOT 2_U13		R2A_U03 R2A_U05 R2A_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>				
BOC_K01	Rozumie potrzebę ukierunkowanego doksztalcenia się oraz jest gotów do organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć biotechnologii innym osobom	BIOT 2_K01		R2A_K01 R2A_K07
BOC_K02	Koordynuje pracę zespołu, określa cele i priorytety oraz sposób realizacji konkretnych zadań	BIOT 2_K02		R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08
BOC_K03	Jest świadomy znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	BIOT 2_K03		R2A_K05

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BOC_W01		BOC_K01 BOC_K03	Cel oczyszczania ścieków, sposoby oczyszczania ścieków, podział biologicznych metod oczyszczania ścieków, oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego, powstawanie osadu czynnego, charakterystyka kłaczków, skład kłaczków osadu czynnego, niektóre zastosowania procesu osadu czynnego, oczyszczalnie z eliminacją azotu i fosforu	III	1	4	8		707
BOC_W01 BOC_W02		BOC_K01 BOC_K03	Zbiorowiska organizmów w osadzie czynnym: zależności pokarmowe w osadzie czynnym, struktura i aktywność osadu czynnego, charakterystyczne biocenozy osadu czynnego	III	1	5	10		707
BOC_W02		BOC_K01 BOC_K03	Funkcja pierwotniaków w osadzie czynnym, bioindykatory – organizmy wskaźnikowe występujące w osadzie czynnym	III	1	4	8		707
BOC_W03		BOC_K01 BOC_K03	Zjawisko puchnięcia osadu	III	1	2	4		707

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
	BOC_U01	BOC_K01 BOC_K02	Podstawowa aparatura i metody stosowane w badaniach osadu czynnego: pobór i przechowywanie próbek osadu czynnego, przygotowanie próbki osadu do badań, zasady obserwacji osadu czynnego, ocena morfologii kłaczków osadu, szacowanie zagęszczenia bakterii nitkowatych, osad czynny jako sztuczny ekosystem – analiza mikroskopowa osadu czynnego	III	22	4	4	203	701
	BOC_U02	BOC_K01 BOC_K02	Skład kłaczków osadu czynnego. Rozwój bakterii wolnopływających: charakterystyka różnych typów metabolizmu bakteryjnego w osadzie czynnym, monokolonie, osad zdyspergowany, obserwacje mikroskopowe bakterii występujących w osadzie czynnym (preparat barwiony metodą pozytywno – negatywną), zjawisko puchnięcia osadu czynnego: przyczyny puchnięcia osadu, osad zooglealny, osad nitkowaty, wyznaczenie kategorii osadu czynnego na podstawie częstotliwości występowania organizmów nitkowatych (preparat mikroskopowy przyżyciowy) i obrazów referencyjnych	III	22	4	4	203	701
	BOC_U02	BOC_K01 BOC_K02	Charakterystyka zwierząt tkankowych występujących w osadzie czynnym, pokarmowa zależność organizmów osadu czynnego: etapy sukcesji w osadzie czynnym, przebieg łańcucha pokarmowego w osadzie czynnym, pierwotniki jako wskaźniki jakości odpływu, dominujące grupy organizmów w osadzie czynnym a efekt oczyszczania, wyznaczanie dominantów (preparaty przyżyciowe)	III	22	4	4	203	701
	BOC_U01 BOC_U02 BOC_U03	BOC_K01 BOC_K02	Sporządzanie karty biologicznej oceny osadu: makro – i mikroskopowa ocena osadu czynnego, charakterystyka biologiczna osadu, barwienie polifosforanów	III	22	3	3	203	701

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	75	3
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	45	1,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie wymienia biologicznych metod oczyszczania ścieków	Wymienia biologiczne metody oczyszczania ścieków, ale ich nie analizuje	Wymienia biologiczne metody oczyszczania ścieków, analizuje możliwości ich zastosowania	Wymienia biologiczne metody oczyszczania ścieków, analizuje możliwości ich zastosowania proponuje ich modyfikacje w celu zwiększenia

				efektywności oczyszczania
Umiejętności	Nie zna narzędzi do analizy osadu czynnego	Zna kilka narzędzi do analizy osadu czynnego	Stosuje narzędzia do analizy osadu czynnego i porównuje je	Stosuje narzędzia do analizy osadu czynnego, porównuje je oraz dobiera do rozwiązania konkretnego problemu
Umiejętności	Nie zna metody osadu czynnego	Opisuje metodę osadu czynnego	Stosuje różne modyfikacje metody osadu czynnego	Odpowiednio dobiera i ocenia metodę osadu czynnego i jej modyfikacje
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z dopływu ścieków nieoczyszczonych do zbiorników wodnych	Zna zagrożenia środowiskowe wynikające z dopływu ścieków nieoczyszczonych do zbiorników wodnych, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z dopływu ścieków nieoczyszczonych do zbiorników wodnych i częściowo uwzględnia je w swoich działaniach	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z dopływu ścieków nieoczyszczonych do zbiorników wodnych, przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia je w swoich działaniach



## Biotechnologia żywności II

### 1. Informacje ogólne:

Kierunki:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Krzysztof Żyła
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Biotechnologia żywności II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Food biotechnology II
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

elem zajęć jest zapoznanie studentów z wybranymi bioprocесami realizowanymi w przemyśle spożywym. Kurs obejmuje opis praktycznego wykorzystania biokatalizy oraz technik biologii molekularnej do produkcji żywności funkcjonalnej zawierającej bioaktywne komponenty, żywności o ulepszonych cechach sensorycznych, tekstualnych, przechowalniczych i żywieniowych. Studenci otrzymują przygotowanie teoretyczne oraz nabywają umiejętności praktycznych koniecznych do zrozumienia różnych aspektów biokonwersji białek, produkcji białka jako źródła aminokwasów, jako nośnika aktywności biokatalitycznych oraz aktywności biologicznej niekatalitycznej. Omawiane są potencjalne możliwości i ograniczenia technik unieruchamiania biokatalizatorów, ich wykorzystania w procesach technologicznych i analityce. Omawiana jest technologia rDNA oraz modyfikacje genetyczne stosowane przy produkcji żywności jak również metody detekcji GMO w żywności.

#### Literatura:

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

## 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
BtŻ 2_W01	Wymienia i charakteryzuje molekularne mechanizmy katalizy na przykładzie podklas enzymów proteolitycznych. Wskazuje na związki między mechanizmem katalizy i własnościami funkcjonalnymi enzymów	BIOT 2_W03	InzA_W03	R2A_W01 R2A_W03 R2A_W05
BtŻ 2_W02	Dobiera enzymy z grupy proteinaz do prowadzenia procesu konwersji. Rozróżnia różne obszary zastosowań dla danego biokatalizatora	BIOT 2_W03 BIOT 2_W04	InzA_W03	R2A_W01 R2A_W04
BtŻ 2_W03	Rozróżnia i tłumaczy 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	InzA_W03	R2A_W01 R2A_W03 R2A_W04 R2A_W05 P2A_W04
BtŻ 2_W04	Identyfikuje i charakteryzuje skutki chemicznej modyfikacji białek dla ich własności funkcjonalnych (reologicznych i teksturotwórczych) oraz wartości odżywczej.	BIOT 2_W03 BIOT 2_W04	InzA_W03	R2A_W01 R2A_W03 R2A_W05 P2A_W05
BtŻ 2_W05	Rozpoznaje i charakteryzuje 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	InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05
BtŻ 2_W06	Objasnia 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	InzA_W03	R2A_W01 R2A_W03 R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06 P2A_W04 P2A_W05
BtŻ 2_W07	Identyfikuje 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	InzA_W03 InzA_W05	R2A_W02 R2A_W04
BtŻ 2_W08	Wskazuje na rolę różnych aktywności enzymatycznych w procesach ekstrakcji bioaktywnych komponentów z tkanek roślinnych i zwierzęcych	BIOT 2_W03 BIOT 2_W13	InzA_W03	R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05 P2A_W04 P2A_W05
BtŻ 2_W09	Opisuje główne rodzaje żywności genetycznie modyfikowanej oraz wymienia i charakteryzuje metody oceny zawartości GMO w żywności.	BIOT 2_W04 BIOT 2_W12		R2A_W03 R2A_W04 R2A_W05 P2A_W04 P2A_W05

Umiejętności				
BtŻ2_U01	Organizuje pracę w laboratorium biochemicznym – właściwie planuje wykorzystanie odczynników, ich ważenie, ilościowe rozpuszczanie i rozcieńczanie, umie korzystać ze szkła laboratoryjnego i z jednorazowego sprzętu – takiego jak końcówki, probówki, kuwety. Posługuje się pipetami odmierzającymi małe objętości 0,2-10 mikrolitrów	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12	InzA_U01	R2A_U04
BtŻ2_U02	Oznacza aktywność proteaz z wykorzystaniem substratów naturalnych i syntetycznych	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12	InzA_U02 InzA_U08	P2A_U06 R2A_U04
BtŻ2_U03	Wykrywa i oznacza aktywność inhibitorów proteaz w żywności.	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12	InzA_U02	R2A_U04 R2A_U05 P2A_U06
BtŻ2_U04	Stosuje wysalanie jako jeden z etapów oczyszczania białka. Oblicza wydajności i bilans oczyszczania białka	BIOT 2_U01 BIOT 2_U12	InzA_U01 InzA_U02	P2A_U06 R2A_U04 R2A_U07
BtŻ2_U05	Pracuje 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	InzA_U02	R2A_U04
BtŻ2_U06	Prowadzi 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	InzA_U02	R2A_U07 R2A_U04 P2A_U06
BtŻ2_U07	Przeprowadza mineralizację próbki biologicznej i oznacza w niej zawartość azotu i fosforu	BIOT 2_U01 BIOT 2_U15	InzA_U02	R2A_U04 P2A_U06
BtŻ2_U08	Projektuje 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	InzA_U02	R2A_U01 R2A_U03 R2A_U04 R2A_U06 P2A_U06
Kompetencje społeczne				
BtŻ 2_K01	Demonstruje zdolność 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		R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08
BtŻ 2_K02	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych współczesnej biotechnologii	BIOT 2_K03		R2A_K06
BtŻ 2_K03	Potrafi korzystać z komputerów w celu zdobywania i gromadzenia informacji, przetwarzania danych i budowania nowych tekstów, informacji graficznych i prezentacji	BIOT 2_K01		R2A_K01
BtŻ 2_K04	Jest wrażliwy na przestrzeganie wymagań dotyczących obecności GMO w żywności	BIOT 2_K04		R2A_K05
BtŻ 2_K05	Zna niebezpieczeństwo wynikające z prowadzenia hodowli komórek zwierzęcych i ze stosowania odczynników w badaniach i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych	BIOT 2_K08		R2A_K03 R2A_K04 R2A_K06
BtŻ 2_K06	Jest świadomy ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania enzymów w biotechnologii żywności	BIOT 2_K06		R2A_K03

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia - część wspólna	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BtŻ2_W01 BtŻ 2_W06		BtŻ2_K01	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.	2	1	2	3	101	707
BtŻ2_W01 BtŻ2_W02 BtŻ2_W03		BtŻ2_K02	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	2	1	3	4	101	707
BtŻ2_W02 BtŻ2_W03		BtŻ2_K02	Wpływ chemicznych modyfikacji na własności funkcjonalne białka. Acylowanie, sukcyntywanie, estryfikacja i fosforylacja białek oraz skutki tych procesów dla właściwości reologicznych, teksturotwórczych i odżywczych białek żywności.	2	1	3	4	101	707
BtŻ2_W03 BtŻ2_W07		BtŻ2_K02	Technologie produkcji hydrolizatów białkowych z surowców mikrobiologicznych oraz białek roślinnych i zwierzęcych. Debiteryzacja enzymatyczna. Hydrolizaty białkowe jako bioaktywne substancje żywności	2	1	3	4	101	707
			Enzymatyczny rozkład naturalnych trucizn i antymetabolitów. Glikozydy siarkowe i cyjanogenne, oligosacharydy, lektyny. Glukozynolany i endogenna mirozynaza. Sulforafan – bioaktywny związek immunomodulacyjny z kiełków brokuła. Aktywność emulsyjny. Oligosacharydy szeregu rafinozy i ich enzymatyczny rozkład. Inne oligosacharydy beta-galaktozowe i ich działanie prozdrowotne.	2	1	3	4	101	707
BtŻ2_W04 BtŻ2_W05		BtŻ2_K02	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 32pieczywa. Kultury starterowe i drożdże typu GMO w piekarstwie	2	1	2	3	101	707
BtŻ2_W07 BtŻ2_W08		BtŻ2_K01	Biotechnologia w przemyśle olejarskim i tłuszczowym. Ekstrakcja chemiczna oleju oraz ekstrakcja wodna wspomagana 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.	2	1	3	4	101	707
BtŻ2_W03 BtŻ2_W04 BtŻ2_W06		BtŻ2_K02	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 . Fitazy różnych generacji, koktajle enzymatyczne, probiotyki, biokatalizatory wielofunkcyjne. Fitazy jako narzędzia do otrzymywania bioaktywnych komponentów żywności.	2	1	3	4	101	707
BtŻ2_W04 BtŻ2_W05 BtŻ2_W06 BtŻ2_W07		BtŻ2_K01	Nowe i modyfikowane poli- i oligosacharydy. Funkcje żywieniowe. Efekty prebiotyczne. Enzymatyczne otrzymywanie oligosacharydów funkcjonalnych ze źródeł naturalnych. Bioaktywne oligosacharydy mleka.	2	1	3	4	101	707
BtŻ2_W04		BtŻ2_K01	Bioaktywne komponenty żywności. Ekstrakcja wspomagana enzymatycznie. Mikrofałe i ultradźwięki jako czynniki wspomagające ekstrakcję enzymatyczną.	2	1	3	4	101	707
		BtŻ 2_K04	Żywność genetycznie modyfikowana i metody detekcji GMO. Żywność modyfikowana genetycznie, poziomy i	2	1	2	2	101	707

			rodzaje modyfikacji metody analizy GMO, testy ELISA i PCR.						
BtŻ2_U01 BtŻ2_U01	BtŻ2_K01 BtŻ 2_K05 BtŻ 2_K06		Oznaczanie aktywności proteinazy kwaśnej, 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	2	22	3	3	201 203	
BtŻ2_U01 BtŻ2_U02	BtŻ2_K01 BtŻ 2_K05 BtŻ 2_K06		Oczyszczanie białek posiadających aktywność biologiczną (fosfataza kwaśna o optimum pH 2,5 z grzybnia <i>Aspergillus niger</i> ). Wysalanie siarczanem amonu.	2	22	3	3	201 203	
BtŻ2_U01 BtŻ2_U02	BtŻ1_K01 BtŻ 2_K05 BtŻ 2_K06		Badanie defosforylacji izolatów białka sojowego przez fitazę mikrobiologiczną. Oznaczanie białka ogólnego po mineralizacji z odczynnikiem Nesslera. Oznaczenie fosforu nieorganicznego w mineralizacja metodą Fiske-Subbarowa	2	22	3	3	201 203	
BtŻ2_U01 BtŻ2_U03	BtŻ1_K01 BtŻ 2_K05 BtŻ 2_K06		Oznaczenie aktywności inhibitora trypsyny w izolacie białka sojowego. Oznaczenie aktywności trypsyny z wykorzystaniem substratu syntetycznego. Wykrywanie i obliczanie aktywności inhibitorów trypsyny w żywności.	2	22	2	2	201 203	
BtŻ2_U01 BtŻ2_U04 BtŻ2_U05	BtŻ2_K01 BtŻ 2_K05 BtŻ 2_K05		Hodowle komórkowe jako metoda analizy składników żywności – ekspresja sacharazo-izomaltazy w komórkach linii Caco-2.	2	22	2	2	201 203	
BtŻ2_U01 BtŻ2_U05	BtŻ 2_K02 BtŻ 2_K05 BtŻ 2_K04		Wykrywanie sekwencji GMO w próbkach żywności i pasz. Metoda PCR i ELISA	2	22	2	2	201 203	

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza BtŻ2_W01 BtŻ2_W02 BtŻ2_W03 BtŻ2_W03 BtŻ2_W04 BtŻ2_W05 BtŻ2_W06 BtŻ2_W07 BtŻ2_W08 BtŻ2_W09	Nie rozpoznaje istotnych zależności, nie wymienia reguł, nie wykazuje znajomości treści lub zasad klasyfikacji zjawisk i procesów zdefiniowanych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej) lub czyni w stopniu niedostatecznym (mniej niż 50% treści)	Wymienia reguły, ale nie analizuje zależności, lub wymienia zależności ale nie analizuje reguł, lub nie wykazuje znajomości zasad klasyfikacji ale wykazuje dostateczną znajomość treści zdefiniowanych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej)	Wymienia reguły i analizuje zależności, wykazuje znajomość zasad klasyfikacji zjawisk i dobrą (75 %) znajomość treści zdefiniowanych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej)	Wymienia reguły i analizuje zależności, wykazuje bardzo dobrą znajomość zasad klasyfikacji zjawisk i bardzo dobrą (90 %) znajomość treści zdefiniowanych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej)
Umiejętności BtŻ2_U01 BtŻ2_U02	Nie posiada umiejętności wymienionych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej) tzn., nie stosuje metod oznaczenia	Posiada w stopniu podstawowym umiejętności wymienionych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela	Posiada w szerokim zakresie umiejętności wymienione w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej) tzn.	Posiada w stopniu pełnym umiejętności wymienione w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej) tzn. samodzielnie

<p>BtŻ2_U03 BtŻ2_U04 BtŻ2_U05 BtŻ2_U06</p>	<p>aktywności proteaz i ich inhibitorów, nie pracuje w warunkach sterylnych, nie przeprowadza pasażu komórek zwierzęcych, nie projektuje starterów do reakcji PCR, nie projektuje warunków reakcji PCR.</p>	<p>wyżej) tzn. stosuje metody oznaczenia aktywności proteaz i ich inhibitorów, pracuje w warunkach sterylnych, przeprowadza pasaż komórek zwierzęcych, projektuje startery do reakcji PCR i ustala warunki reakcji PCR korzystając z rad i wsparcia.</p>	<p>samodzielnie stosuje metody oznaczenia aktywności proteaz i ich inhibitorów, samodzielnie pracuje w warunkach sterylnych, przeprowadza pasaż komórek zwierzęcych, projektuje startery do reakcji PCR i warunki reakcji PCR.</p>	<p>stosuje metody oznaczenia aktywności proteaz i ich inhibitorów, pracuje w warunkach sterylnych, przeprowadza pasaż komórek zwierzęcych, projektuje startery do reakcji PCR i warunki reakcji PCR, wprowadzając w sposób twórczy zmiany do zaproponowanego schematu postępowania.</p>
<p>Kompetencje społeczne BtŻ 2_K02 BtŻ 2_K04 BtŻ 2_K06 BtŻ 2_K05</p>	<p>Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych współczesnej biotechnologii - w tym ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych skutków stosowania enzymów w biotechnologii żywności - oraz wymagań dotyczących obecności GMO w żywności Nie zna niebezpieczeństw wynikających z prowadzenia hodowli komórek zwierzęcych i ze stosowania odczynników w badaniach</p>	<p>Zna zagrożenia środowiskowe współczesnej biotechnologii - w tym ekonomiczne, społeczne i zdrowotne skutki stosowania enzymów w biotechnologii żywności - oraz wymagania dotyczące obecności GMO w żywności, ale nie rozumie ich znaczenia Zna niebezpieczeństw a wynikające z prowadzenia hodowli komórek zwierzęcych i ze stosowania odczynników w badaniach</p>	<p>Jest świadomy zagrożeń środowiskowych - w tym ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych skutków stosowania enzymów w biotechnologii żywności, oraz jest świadomy wymagań dotyczących obecności GMO w żywności, i rozumie niektóre ich znaczenia Zna niebezpieczeństwa wynikające z prowadzenia hodowli komórek zwierzęcych i ze stosowania odczynników w badaniach i potrafi właściwie je ocenić</p>	<p>Jest świadomy zagrożeń środowiskowych, w tym ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych skutków stosowania enzymów w biotechnologii żywności, oraz jest świadomy wymagań dotyczących obecności GMO w żywności a także przypisuje im znaczącą wagę i rozumie ich znaczenie Zna niebezpieczeństwa wynikające z prowadzenia hodowli komórek zwierzęcych i ze stosowania odczynników w badaniach i potrafi właściwie je ocenić oraz im przeciwdziałać</p>

## Biotechnologiczne aspekty produkcji słodu i piwa

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalnoc:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopien:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. inż. Aleksander Poreda
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Biotechnologiczne aspekty produkcji słodu i piwa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Biotechnology aspects of malt and beer production
Język wyadowy:	polski

Skrocony opis przedmiotu:

Zadaniem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami nowoczesnej techniki i technologii produkcji słodu, piwa i napojów piwopodobnych.

Literatura podstawowa:

1. Analytica - EBC, Zurich 1987.
2. Hardwick W. A.: Handbook of Brewing, Wydawnictwo Uniwersytetu Wisconsin – Medison, New York 1995.
3. Kunze W.: Technologia słodu i piwa, wyd. PIWOCHMIEL sp.z o.o., Warszawa 1999.
4. Materiały z seminarium „Postępy w technologii i analityce piwa“ Sandomierz, 1995.

Literatura uzupełniająca

1. Materiały I Szkoły Technologii Fermentacji, Tempus S-JEP-09770-95, Wroclaw 1996.
2. Materiały Instytutu MEURICE – Bruksela 1996.
3. Materiały Politechniki ENSAIA – Nancy, Francja 1996
4. Praca zbiorowa, Kontrola chemiczno-techniczna produkcji słodu i piwa, Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, Warszawa 1959.
5. Materiały Firmowe – STEINRCKER – raport 2/95.

## 2. Efekty kształcenia dla przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
TSP_S2T_W01	Rozpoznaje i opisuje poszczególne surowce browarnicze. Wskazuje źródła i metody pozyskiwania mikroorganizmów oraz objaśnia techniki doskonalenia drobnoustrojów przemysłowych, zasady bezpiecznej pracy z drobnoustrojami i utylizacji odpadów mikrobiologicznych.	BIOT2_W04		R2A_W03 R2A_W04 R2A_W05
TSP_S2T_W02	Wymienia i charakteryzuje etapy produkcji słodowniczej ze wskazaniem parametrów poszczególnych procesów.	BIOT2_W11		R2A_W04
TSP_S2T_W03	Charakteryzuje aspekty mikrobiologiczne i technologiczne procesów fermentacji.	BIOT2_W13		R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
TSP_S2T_W04	Opisuje przebieg procesów warzelni, charakteryzuje przebieg zacierania infuzyjnego i dekokcyjnego, zna różne metody filtracji zacieru oraz gotowania brzożki.	BIOT2_W04		R2A_W03 R2A_W04 R2A_W05
TSP_S2T_W05	Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu hodowli jęczmienia i chmielu. Zna skład chemiczny surowców browarniczych i piwa.	BIOT2_W11		R2A_W04
<b>Umiejętności</b>				
TSP_S2T_U01	Potrafi samodzielnie sporządzić brzożkę piwną, potrafi dobrać odpowiednią metodę zacierania, filtracji oraz sporządzić bilans surowcowy.	BIOT2_U12		R2A_U06
TSP_S2T_U02	Potrafi zaplanować wyposażenie prostego laboratorium produkcyjnego do kontroli jakości warzelni, fermentacji i działu rozlewu.	BIOT2_U01 BIOT2_U15		R2A_U01 R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06
TSP_S2T_U03	Potrafi zaplanować i wykonać proste doświadczenie umożliwiające porównanie jakości brzożek. Umiejętnie dobiera techniki analityczne i metody w celu przeprowadzenia doświadczenia.	BIOT2_U01		R2A_U01 R2A_U04
TSP_S2T_U04	Wykonuje analizy fizyko-chemiczne mające na celu ocenę jakości piwa i brzożki. Analizuje otrzymane wyniki (wykonuje proste obliczenia, sporządza notatkę/raport).	BIOT2_U02 BIOT2_U03		R2A_U02 R2A_U03
<b>Kompetencje społeczne</b>				
TSP_S2T_K01	Ma świadomość potrzeby doskonalenia i doskonalenia zawodowego.	BIOT2_K01		R2A_K01 R2A_K07
TSP_S2T_K02	Dostrzega możliwości związane z rozwojem rynku piwa w Polsce i na świecie.	BIOT2_K06		R2A_K03
TSP_S2T_K03	Potrafi pracować indywidualnie i w grupie.	BIOT2_K02		R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				



### 3. Szczegółowy opis modułu

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
TSP_S2T_W01		TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02	Charakterystyka surowców browarniczych: jęczmienia, słodu, chmielu i wody.	3	1	2	3		701
TSP_S2T_W01		TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02	Wykorzystanie surowców niesłodowanych w browarnictwie, materiały pomocniczych, suplementów brzeczki.	3	1	2	3		701
TSP_S2T_W02		TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02	Parametry technologiczne procesów słodowania, moczenie ziarna, kiełkowanie oraz suszenie.	3	1	1,5	3		701
TSP_S2T_W01 TSP_S2T_W03		TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02	Przemiany biochemiczne podczas fermentacji, profil piw górnej i dolnej fermentacji, charakterystyka fizjologiczna drożdży browarniczych.	3	1	2	3		701
TSP_S2T_W03		TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02	Technologie fermentacji: klasyczna (kadź fermentacyjna, tank leżakowy), tankofermentory; fermentacja HGB.	3	1	2	3		701
TSP_S2T_W03		TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02	Wykorzystanie drożdży dzikich i bakterii kwasu mlekowego do produkcji piw specjalnych.	3	1	2	4		701
TSP_S2T_W04		TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02	Metody śrutowania słodu: śrutownik dwuwalcowy i sześciowalcowy, śrutowanie na sucho i na mokro.	3	1	2	3		701
TSP_S2T_W04		TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02	Zacieranie infuzyjne i dekokcyjne. Filtracja przy pomocy kadzi filtracyjnej i filtra zacierowego.	3	1	1,5	3		701
TSP_S2T_W01	TSP_S2T_U02	TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02 TSP_S2T_K03	Bezpieczeństwo pracy z drobnoustrojami i ogólne przepisy obowiązujące w laboratorium mikrobiologicznym. Podstawowa aparatura i sprzęt, organizacja pracowni mikrobiologicznej. Przygotowanie własnego projektu laboratorium mikrobiologicznego.	3	22	3	3	202	701
TSP_S2T_W02	TSP_S2T_U01 TSP_S2T_U03	TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02 TSP_S2T_K03	Wykorzystanie bakterii fermentacji mlekowej w procesach przemysłowych. Sporządzanie preparatów mikroskopowych z zsiadłego mleka, kefiru, jogurtu i innych mlecznych napojów fermentowanych. Ocena jakościowa kiszzonek (parametry fizyko – chemiczne, sensoryczne i mikroskopowe). Oznaczanie zawartości kwasu mlekowego.	3	22	3	3	101 203	701
TSP_S2T_W01	TSP_S2T_U01	TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02 TSP_S2T_K03	Ocena przynależności systematycznej drożdży. Określenie właściwości morfologicznych, charakterystyka sposobu rozmnażania, określenie cech hodowlanych (wyznaczenie stałej szybkości radialnego wzrostu kolonii $k_t$ ). Oznaczenie właściwości fizjologicznych badanych szczepów drożdży.	3	22	3	3	101 203	701
TSP_S2T_W02	TSP_S2T_U01 TSP_S2T_U03 TSP_S2T_U05	TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02 TSP_S2T_K03	Badanie zdolności drożdży do fermentacji, określenie żywotności i stanu odżywienia szczepu <i>Saccharomyces cerevisiae</i> stanowiącego materiał zaszczepienny hodowli fermentacyjnej. Przeprowadzenie procesu fermentacji melasy i określenie stopnia jej wykorzystania jako substratu oddechowego, obliczenie wydajności procesu wytwarzania alkoholu etylowego.	3	22	6	6	101 203	701

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
TSP_S2T_W02	TSP_S2T_U03 TSP_S2T_U05	TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02 TSP_S2T_K03	Kształtowanie procesu biotechnologicznego. Określenie wpływu warunków fizyko – chemicznych (pH, temperatura, skład pożywki hodowlanej i natlenienia) na rozwój mikroorganizmów. Badanie toksycznego oddziaływania niektórych produktów metabolizmu (etanol, kwas mlekowy, kwas cytrynowy) na drobnoustroje.	3	22	3	3	101 203	701
TSP_S2T_W02	TSP_S2T_U03 TSP_S2T_U05	TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02 TSP_S2T_K03	Nadprodukcja kwasu cytrynowego w kulturach <i>Aspergillus niger</i> . Przygotowanie pożywek, zaszczepienie, modyfikacja parametrów hodowli. Kolorymetryczne oznaczanie zawartości kwasu cytrynowego metodą Furtha – Herrmanna.	3	22	3	3	101 203	701
TSP_S2T_W03	TSP_S2T_U01	TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02 TSP_S2T_K03	Analiza czystości melasy. Przygotowanie próbki do analizy, oznaczenie ogólnej liczby drobnoustrojów, bakterii kwaszących, drobnoustrojów tworzących śluzu, pleśni i drożdży oraz bakterii redukujących azotany do azotynów.	3	22	3	3	101 203	701
TSP_S2T_W03	TSP_S2T_U01	TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02 TSP_S2T_K03	Wykrywanie zakażeń w przemyśle browarniczym. Podstawowe założenia i etapy kontroli mikrobiologicznej w browarze. Drożdże nastawne (określenie procentowego udziału żywych komórek, badanie na obecność drożdży dzikich). Mikrobiologiczna kontrola piwa (próba piwa na trwałość biologiczną, laboratoryjną oraz handlową, wykrywanie drobnoustrojów szkodliwych: pedokoków, pałeczek mlekowych oraz bakterii z rodziny <i>Enterobacteriaceae</i> i grupy coli, określenie ogólnej liczby bakterii, drożdży i pleśni w piwie handlowym. Szybka metoda oznaczania drobnoustrojów szkodliwych dla piwa metodą filtrów membranowych	3	22	3	3	101 203	701
TSP_S2T_W03	TSP_S2T_U04	TSP_S2T_K01 TSP_S2T_K02 TSP_S2T_K03	Wpływ wybranych związków chemicznych na wzrost bakterii i grzybów. Określenie wpływu środków dezynfekcyjnych i konserwujących na wzrost mikroorganizmów w zależności od ich stężenia i czasu oddziaływania. Określenie wpływu ww. środków na formy wegetatywne grzybów na przykładzie konidiów <i>Aspergillus niger</i> , przeprowadzenie oceny skuteczności działania badanych środków, wyznaczenie najmniejszego stężenia bakteriostatycznego (MIC) oraz minimalnego stężenia bakteriobójczego (MBC).	3	22	3	3	101 203	701

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu – przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	30	1,2
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Wiedza</b>				
	Nie zna poszczególnych grup drobnoustrojów występujących w środowisku. Nie rozpoznaje źródeł i metod pozyskiwania mikroorganizmów oraz technik doskonalenia drobnoustrojów przemysłowych.	Wymienia najważniejsze grupy drobnoustrojów bytujące w środowisku. Zna źródła i podstawowe metody pozyskiwania mikroorganizmów oraz identyfikuje główne techniki doskonalenia drobnoustrojów przemysłowych. Wymienia zasady bezpiecznej pracy i metody utylizacji odpadów.	Prawidłowo identyfikuje grupy mikroorganizmów występujących w środowisku. Rozpoznaje poszczególne gatunki oraz charakteryzuje ich oddziaływanie w przyrodzie. Wymienia i opisuje źródła i metody pozyskiwania drobnoustrojów przemysłowych metodami klasycznymi i za pomocą inżynierii genetycznej. Objaśnia wykorzystanie rekombinowanych szczepów w biotechnologii. Zna zasady bezpiecznej pracy z drobnoustrojami i metody utylizacji odpadów przemysłowych.	Prawidłowo charakteryzuje poszczególne grupy drobnoustrojów pod względem cech morfologicznych i fizjologicznych oraz opisuje ich oddziaływanie w środowisku. Szczegółowo wymienia i objaśnia metody pozyskiwania i doskonalenia mikroorganizmów przemysłowych (mutagenizacja, fuzja protoplastów). Ma pogłębioną wiedzę z obszaru inżynierii genetycznej. Wymienia i charakteryzuje wykorzystanie rekombinowanych szczepów w biotechnologii. Zna zasady bezpiecznej pracy z drobnoustrojami i metody utylizacji odpadów przemysłowych.
	Nie zna metod zabezpieczania i przechowywania drobnoustrojów przemysłowych i nie charakteryzuje kolekcji czystych kultur.	Wymienia i krótko charakteryzuje podstawowe metody zabezpieczania i przechowywania drobnoustrojów przemysłowych oraz kolekcje czystych kultur.	Prawidłowo identyfikuje i opisuje metody zabezpieczania drobnoustrojów przemysłowych. Charakteryzuje sposoby przechowywania mikroorganizmów. Zna poszczególne etapy przygotowania szczepionek przemysłowych. Wymienia i charakteryzuje polskie kolekcje mikroorganizmów.	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod zabezpieczania drobnoustrojów przemysłowych. Szczegółowo charakteryzuje poszczególne metody przechowywania mikroorganizmów, zna parametry adekwatne do zastosowanej techniki oraz jej wady i zalety. Szczegółowo opisuje proces przygotowania szczepionek przemysłowych. Wymienia i charakteryzuje polskie oraz zagraniczne kolekcje mikroorganizmów.
	Nie opisuje podstawowych aspektów mikrobiologicznych i technologicznych produkcji kwasu mlekowego, octowego, propionowego i innych metabolitów.	Charakteryzuje morfologicznie, fizjologicznie i technologicznie szczepy przemysłowe. Zna etapy produkcji kwasu mlekowego, octowego i propionowego oraz ich zastosowanie w poszczególnych gałęziach przemysłu. Podaje przykłady innych biosyntezy.	Prawidłowo opisuje wykorzystanie drobnoustrojów w przemyśle. Wyjaśnia biosyntezę kwasu octowego, mlekowego i propionowego, witamin, antybiotyków i białka mikrobiologicznego. Zna reakcje chemiczne powstawania kwasów organicznych i innych metabolitów.	Prawidłowo i szczegółowo opisuje aspekty mikrobiologiczne i technologiczne produkcji kwasu octowego, mlekowego i propionowego, witamin, antybiotyków i białka. Zna chemizm reakcji powstawania ww. związków. Opisuje poszczególne etapy produkcji kwasów organicznych i innych metabolitów oraz metody ich otrzymywania.
	Nie zna zagrożeń wynikających z obecności drobnoustrojów w zakładach produkcyjnych. Nie rozpoznaje mikrobiologicznego rozkładu surowców oraz korozji mikrobiologicznych. Nie opisuje metod destrukcji	Opisuje zagrożenia wynikające z bytowania drobnoustrojów w zakładach przemysłowych, ale nie wskazuje konkretnych gatunków za nie odpowiedzialnych. Charakteryzuje mikrobiologiczny rozkład surowców. Zna metody destrukcji	Prawidłowo opisuje zagrożenia będące skutkiem obecności drobnoustrojów w zakładach produkcyjnych. Wymienia i opisuje źródła zanieczyszczeń mikrobiologicznych w przemyśle. Opisuje mikrobiologiczny rozkład surowców (drewno, skóra, tkaniny, materiały budowlane)	Ma wiedzę z zakresu zagrożeń mikrobiologicznych. Rozpoznaje drogi przenoszenia oraz prawidłowo identyfikuje drobnoustroje odpowiedzialne za zanieczyszczenia przemysłowe. Szczegółowo opisuje metody destrukcji mikroorganizmów. Zna techniki mycia i dezynfekcji w zakładach produkcyjnych.

	drobnoustrojów oraz nie objaśnia zasadności stosowania technik osiągania bezpieczeństwa mikrobiologicznego.	mikroorganizmów.	oraz korozje mikrobiologiczne. Wymienia i charakteryzuje czynniki determinujące destrukcję drobnoustrojów.	Prawidłowo objaśnia mikrobiologiczny rozkład surowców i produktów oraz korozje mikrobiologiczne.
	Nie definiuje podstawowych pojęć z dziedziny mikrobiologii prognostycznej. Nie rozpoznaje założeń i modeli w prognozowaniu zagrożeń i bezpieczeństwa mikrobiologicznego.	Definiuje podstawowe pojęcia z obszaru mikrobiologii prognostycznej. Wymienia założenia i rozpoznaje podstawowe modele służące prognozowaniu zagrożeń i bezpieczeństwa mikrobiologicznego.	Prawidłowo definiuje pojęcia z zakresu mikrobiologii prognostycznej oraz wymienia i opisuje jej założenia. Zna zasady prognozowania w mikrobiologii żywności oraz charakteryzuje podstawowe modele prognostyczne.	Zna pojęcia z dziedziny mikrobiologii prognostycznej. Wymienia i opisuje jej założenia oraz zasady prognozowania zagrożeń i bezpieczeństwa mikrobiologicznego. Charakteryzuje modele prognostyczne (wzrostu, inaktywacji, zbiorcze) oraz wskazuje możliwości ich zastosowania. Objasnia ich wady i zalety.
<b>Umiejętności</b>				
	Nie potrafi samodzielnie przygotować preparatu ani obejrzeć go pod mikroskopem świetlnym.	Potrafi prawidłowo korzystać z mikroskopu świetlnego, ale tylko z obiektywami suchymi. Potrafi wykonać rozmaz mikrobiologiczny. Potrafi wykonać barwienie korzystając z dostarczonego protokołu.	Potrafi prawidłowo korzystać z mikroskopu świetlnego, także w wariacie z obiektywem immersyjnym. Potrafi samodzielnie wykonać rozmaz mikrobiologiczny niezależnie od rodzaju materiału wyjściowego. Potrafi wybrać metodę barwienia w zależności od założonego celu analizy. Potrafi podać wynik barwienia, ale bez jego interpretacji.	Potrafi prawidłowo korzystać z mikroskopu świetlnego, także w wariacie z obiektywem immersyjnym – umie dobrać optymalne parametry obserwacji, usunąć podstawowe „przeszkody”. Potrafi wykonać rozmaz mikrobiologiczny niezależnie od rodzaju materiału wyjściowego Potrafi wybrać metodę barwienia w zależności od założonego celu analizy – proponuje modyfikacje w celu poprawienia jakości preparatu. Dokonuje identyfikacji i klasyfikacji drobnoustrojów na podstawie obrazu mikroskopowego.
	Nie potrafi wykonać prostego projektu laboratorium mikrobiologicznego.	Potrafi wykonać wstępny szkic, ale wymaga konsultacji prowadzącego.	Potrafi samodzielnie wykonać projekt, zawierający jednak drobne błędy.	Potrafi samodzielnie i bezbłędnie wykonać prosty projekt laboratorium mikrobiologicznego.
	Nie potrafi powiązać najbardziej znanych metabolitów z produkującymi je drobnoustrojami. Nie zna zasad wytwarzania, procesu technologicznego ani urządzeń potrzebnych do procesu biosyntezy. Nie zachowuje zasad pracy sterylnej.	Potrafi podać jak przebiega proces biosyntezy podstawowych metabolitów wtórnych, ale nie umie zaprojektować doświadczenia/procesu technologicznego w celu ich uzyskania. Wie jakie urządzenia i metody powinny być zastosowane, ale nie potrafi ich wykorzystać lub nie zna zasad ich działania.	Potrafi – z nielicznymi błędami lub z pomocą – zaplanować i wykonać proste doświadczenie umożliwiające wykorzystanie drobnoustrojów do biosyntezy cennych metabolitów. Potrafi obsłużyć urządzenia i zna metody potrzebne w celu przeprowadzenia doświadczenia. Zachowuje zasady sterylności i bezpieczeństwa pracy.	Potrafi samodzielnie zaplanować i wykonać proste doświadczenie umożliwiające wykorzystanie drobnoustrojów do biosyntezy cennych metabolitów. Właściwie dobiera mikroorganizm, urządzenia i metody w celu przeprowadzenia doświadczenia. Krytycznie ocenia uzyskane wyniki i potrafi je przeanalizować, wyciąga wnioski służące poprawie wydajności i udoskonaleniu procesu. Zachowuje zasady sterylności i bezpieczeństwa pracy.
	Nie potrafi zaprojektować ani wykonać eksperymentów mających na celu ocenę skuteczności procesów dezynfekcji i jałowienia czy określenie wrażliwości mikroorganizmów na te	Wykonuje odtwórczo eksperymenty mające na celu ocenę skuteczności procesów dezynfekcji i jałowienia oraz określenie wrażliwości mikroorganizmów na te procesy, ale nie potrafi	Samodzielnie planuje i wykonuje eksperymenty mające na celu ocenę skuteczności procesów dezynfekcji i jałowienia oraz określenie wrażliwości mikroorganizmów na te procesy. Sporządza raport z badania/doświadczenia.	Projektuje i wykonuje eksperymenty mające na celu ocenę skuteczności procesów dezynfekcji i jałowienia oraz określenie wrażliwości mikroorganizmów na te procesy. Sporządza raport z doświadczenia.

	procesy. Nie potrafi zanalizować wyników, sporządzić notatki czy raportu z badania/doświadczenia. Obliczenia wykonuje z poważnymi błędami.	samodzielnie ich zaplanować. Sporządza krótki raport z badania/doświadczenia. Obliczenia wykonuje z drobnymi błędami.	Obliczenia wykonuje bez błędów, ale nie potrafi zinterpretować wyników.	Obliczenia wykonuje bez błędów, potrafi krytycznie ocenić i zinterpretować uzyskane wyniki i zastosowaną metodę. Proponuje modyfikacje i ulepszenia.
	Nie potrafi powiązać parametrów procesu biosyntezy z jej wydajnością. Nie potrafi przeprowadzić odpowiednich obliczeń ani sporządzić raportu.	Potrafi wymienić najważniejsze parametry, jakie wpływają na biosyntezę, ale nie zna zależności między nimi a wydajnością reakcji. Zna zasadę wykonania obliczeń, ale wykonuje je z błędami lub wymaga pomocy. Sporządza raport odtwórczy, bez interpretacji wyników i wniosków.	Potrafi wymienić i scharakteryzować parametry, od których zależy proces biosyntezy i jego wydajność. Zna zasadę wykonania obliczeń, ale wykonuje je z drobnymi błędami. Sporządza raport z interpretacji wyników i wniosków.	Potrafi wymienić i scharakteryzować parametry, od których zależy proces biosyntezy oraz przeanalizować ich wpływ na jego wydajność. Zna zasadę wykonania obliczeń, wykonuje je samodzielnie, bez błędów. Sporządza krytyczny raport z interpretacją wyników i praktycznymi wnioskami.
<b>Kompetencje społeczne</b>				
	Nie jest świadomy konieczności ciągłego doskonalenia i pogłębiania swojej wiedzy.	Jest świadomy, że uzyskana wiedza i umiejętności z czasem tracą na aktualności, jednak nie wykazuje inicjatywy by to zmienić.	Jest świadomy, że uzyskana wiedza i umiejętności z czasem tracą na aktualności, stara się dokształcać, wykazuje inicjatywę.	Ma świadomość odpowiedzialności, jaką technolog żywności bierze za produkcję zdrowej żywności. Zdaje sobie sprawę z dezaktualizowania się uzyskanych umiejętności i wiedzy i ciągłej potrzeby doskonalenia. Wykazuje inicjatywę w kierunku dokształcania i doskonalenia zawodowego.
	Nie jest świadomy jakie potencjalne korzyści bądź zagrożenia wynikają ze stosowania mikroorganizmów lub ich metabolitów.	Potrafi wymienić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem drobnoustrojów, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu.	Dostrzega możliwości i zagrożenia związane z wykorzystaniem drobnoustrojów i ich produktów metabolizmu i częściowo uwzględnia w swoich działaniach.	Dostrzega i jest świadomy możliwości i zagrożeń, jakie niesie ze sobą wykorzystanie drobnoustrojów i ich produktów metabolizmu. Przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach.
	Nie potrafi pracować samodzielnie, wymaga stałego nadzoru. Nie potrafi współpracować w grupie.	Nie potrafi pracować samodzielnie, wymaga stałego nadzoru. Potrafi pracować w grupie pod kierunkiem silnego lidera, który go poprowadzi i skontroluje.	Potrafi pracować indywidualnie, wymagając co najwyżej nieznacznej pomocy. Potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role.	Potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role. Potrafi planować i koordynować działaniami małej grupy, przyjmuje odpowiedzialność za swoje działania. Potrafi pracować całkowicie indywidualnie, nie wymaga nadzoru, pomocy, naprowadzania. Samodzielnie planuje prace, wykonuje zadania i interpretuje wyniki.

## Chromatograficzne metody analizy żywności

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr Paweł Sroka, dr hab. inż. Tomasz Tarko
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Chromatograficzne metody analizy żywności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Chromatographic methods in food analysis
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu będzie zaznajomienie studentów z nowoczesnymi metodami przygotowania prób do analizy GC i HPLC, aparaturą i technikami stosowanymi podczas rozdzielania chromatograficznego. W trakcie ćwiczeń studenci wykonają analizę jakościową i ilościową przygotowanych próbek żywności oraz zinterpretują otrzymane wyniki.

#### Literatura:

1. Rödel W., Wölm G., Chromatografia gazowa, PWN Warszawa, 1992
2. Witkiewicz Z., Hetper J., Chromatografia gazowa, WNT Warszawa, 2001
3. Witkiewicz Z., Podstawy chromatografii, WNT Warszawa, 1995
4. Ardrey R.E., Liquid chromatography – mass spectrometry: an introduction, Wiley, Chichester, 2003
5. Fowles I.A., Gas chromatography, John Wiley & Sons, New York, 1995
6. Kolb B., Ettre S.L., Static Headspace – gas chromatography, Wiley-Vch, New York, 1997
7. Nollet, L.M.L., Food analysis by HPLC, Marcel Dekker Inc, New York, Basel, 2000.
8. Reewe R.N., Introduction to environmental analysis, John Wiley & Sons, Chichester, 2002
9. Shibamoto T., Chromatographic analysis of environmental and food toxicants, Marcel Dekker Inc, New York, 1998
10. Touchstone J.C., Thin-layer chromatographic procedure for lipid separation, J. Chrom. B, 1995, 671, 169-195
11. Wittkowski R., Matissek., Capillary gas chromatography in food control and research, Behr's Verlag GmbH&Co., Hamburg 1990

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>			
CHMB_W01	Zna chromatograficzne metody analizy	BIOT 2_W01	R2A_W01
CHMB_W02	Posiada ogólną wiedzę na temat zastosowania chromatograficznych metod rozdzielania w analizie żywności	BIOT 2_W01	R2A_W01
<b>Umiejętności</b>			

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK dla obszaru
CHMB_U01	Potrafi wykonać rozdział chromatograficzny oraz zinterpretować uzyskane wyniki	BIOT 2_U01	R2A_U01 R2A_U04
<b>Kompetencje społeczne</b>			
CHMB_K01	Potrafi pracować indywidualnie i w grupie	BIOT 2_K02	R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
CHMB_W01 CHMB_W02		CHMB_K01	Wiadomości wstępne, znaczenie i rodzaje chromatografii, techniki chromatograficzne, definicje	2	1	2	2		701
CHMB_W01 CHMB_W02		CHMB_K01	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	2	1	3	3		701
CHMB_W01 CHMB_W02		CHMB_K01	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	2	1	3	3		701
CHMB_W01 CHMB_W02		CHMB_K01	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	2	1	3	3		711
CHMB_W01 CHMB_W02		CHMB_K01	Chromatografia fluidalna (SFC) – aparatura (pompy, dozowniki, kolumny, detektory i restryktory, zastosowanie chromatografii fluidalnej	2	1	2	2		711
CHMB_W01 CHMB_W02		CHMB_K01	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.	2	1	2	2		711
	CHMB_U01	CHMB_K01	Zapoznanie się z budową chromatografu gazowego HP-5880, sposobem kontroli i wymiany części eksploatacyjnych. Obsługa programu sterującego chromatografem gazowym, możliwości kontroli pomiarów i interpretacji uzyskanych wyników.	2	22	2	1	203	711

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
	CHMB_U01	CHMB_K01	Wyznaczanie czasów retencji wybranych grup związków: estrów, alkoholi, kwasów tłuszczowych, w zależności od zastosowanych parametrów rozdzielania (rodzaj kolumny, programowana temperatura pracy)	2	22	2	1	203	711
	CHMB_U01	CHMB_K01	Porównanie sposobów przygotowania próbek 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.	2	22	4	1	203	711
	CHMB_U01	CHMB_K01	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.	2	22	4	1	203	711
	CHMB_U01	CHMB_K01	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.	2	22	3	1	203	711

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy		
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	50	2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	20	0,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie potrafi dostatecznie opisać metod analizy chromatograficznej. Nie potrafi dostatecznie przedstawić zastosowań metod chromatograficznych w analizie żywności.	Wymienia i charakteryzuje chromatograficzne metody rozdzielania. Zna definicje pojęć związanych z chromatografią. Potrafi w stopniu dostatecznym przedstawić zastosowania metod chromatograficznych w analizie żywności.	Wymienia i charakteryzuje chromatograficzne metody rozdzielania. Biegłe zna definicje pojęć związanych z chromatografią. Dobrze orientuje się w zastosowaniach metod chromatograficznych w analizie żywności	Wymienia i charakteryzuje chromatograficzne metody rozdzielania. Biegłe zna definicje pojęć związanych z chromatografią, wymienia różnice, wady i zalety poszczególnych technik. Potrafi wymienić kilkanaście przykładów zastosowań metod chromatograficznych w analizie żywności. Umie dobrać odpowiednia



				technikę rozdziału do konkretnego problemu.
Umiejętności	Nie potrafi poprawnie wykonać rozdziału chromatograficznego oraz analizy jakościowej i ilościowej uzyskanych wyników.	Potrafi poprawnie wykonać rozdział chromatograficzny oraz analizę jakościową	Potrafi dobrze wykonać rozdział chromatograficzny oraz analizę jakościową i ilościową.	Potrafi wymienić i opisać poszczególne etapy rozdziału chromatograficznego. Umie interpretować wyniki i potrafi bardzo dobrze wykonać analizę jakościową i ilościową.
Kompetencje społeczne	Nie potrafi pracować samodzielnie, wymaga stałego nadzoru. Nie potrafi współpracować w grupie.	Nie potrafi pracować samodzielnie, wymaga stałego nadzoru. Potrafi pracować w grupie pod kierunkiem silnego lidera, który go poprowadzi i skontroluje.	Potrafi pracować indywidualnie, wymagając co najwyżej nieznacznej pomocy. Potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role.	Potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role. Potrafi planować i koordynować działaniami małej grupy, przyjmuje odpowiedzialność za swoje działania. Potrafi pracować całkowicie indywidualnie, nie wymaga nadzoru, pomocy, naprowadzania. Samodzielnie planuje prace, wykonuje zadania i interpretuje wyniki.

## Diagnostyka mikrobiologiczna

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr inż. Katarzyna Wolny-Koładka
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Diagnostyka mikrobiologiczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Microbiological diagnostics
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Nauczenie studentów praktycznych umiejętności posługiwania się sprzętem laboratoryjnym i wykorzystanie różnych standardowych technik mikrobiologicznych, stosowanych powszechnie w laboratoriach diagnostycznych, głównie medycznych. Zapoznanie studentów z głównymi patogenami ludzi i zwierząt oraz szybkimi metodami ich identyfikacji.

#### Literatura:

9. Szewczyk E.M.: Diagnostyka bakteriologiczna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005
10. Maza L.M., Pezzlo M.T., Baron E.J.: Color Atlas of Diagnostic Microbiology, Mosby, Baltimore, 1997
11. Buczek A.: Atlas pasożytów człowieka. Wyd. Koliber, Lublin, 2005
12. Roberts L. and Janovy J.: Foundations of Parasitology. The McGraw-Hill Companies. New York. 2005
14. Przondo-Mordawska A. (tłum.): Podstawowe procedury laboratoryjne w bakteriologii klinicznej. PZWL, Warszawa 2005
15. Mahon C.R., Lehman D.C., Mansel G.: Textbook of Diagnostic microbiology. Elsevier. St.Luis. 2007
16. Czapik A.: Podstawy protozoologii. Wydawnictwo: PWN. Warszawa, 1992.
9. Chodni P.L., Moody A.H., Manser D.W.: Atlas of Medical Helminthology and Protozoology. Churchill Livingstone. 2001
10. Krzyściak P., Skóra M., Macura A.B.: Atlas grzybów chorobotwórczych człowieka. Wyd. MedPharm Polska 2010.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
DIAMI_W01	Posiada ogólną wiedzę z zakresu analizy mikrobiologicznej i podstawowe wiadomości z zakresu diagnostyki laboratoryjnej	BIOT 2_W01		R2A_W01

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
DIAMI_W02	Zna podstawowe zasady postępowania z materiałem zawierającym drobnoustroje - w tym z materiałem klinicznym	BIOT 2_W03		R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>				
DIAMI_U01	Wyszukuje odpowiednie rozporządzenia oraz normy i w oparciu o nie dobiera metodę badawczą do analizowanego materiału	BIOT 2_U10		R2A_U01
DIAMI_U02	Samodzielnie posługuje się aparaturą i sprzętem laboratoryjnym	BIOT 2_U12		R2A_U06
DIAMI_U03	Wykonuje podstawowe mikrobiologiczne analizy ilościowe i jakościowe różnych próbek oraz interpretuje uzyskane wyniki	BIOT 2_U15		R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>				
DIAMI_K01	Organizuje pracę w małym laboratorium celem wykonania podstawowych analiz ilościowych	BIOT 2_K02		R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08
DIAMI_K02	Wykorzystuje zdobytą wiedzę z zakresu analizy mikrobiologicznej i potrafi ją połączyć z innymi dyscyplinami naukowymi, takimi jak: biologia molekularna, genetyka czy biotechnologia	BIOT 2_K01		R2A_K01 R2A_K07
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
DIAMI_W01		DIAMI_K01	Zalecenia krajowego specjalisty w dziedzinie mikrobiologii w sprawie organizacji i zasad działania laboratoryjnej diagnostyki mikrobiologicznej	III	1	1	2		707
DIAMI_W01		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Teoretyczne podstawy taksonomii i diagnostyki bakterii	III	1	1	2		707
DIAMI_W01		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Fizjologiczna mikroflora człowieka	III	1	1	2		707
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka gronkowców i paciorkowców	III	1	1	2		707
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka zakażeń grzybiczych	III	1	1	2		707
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Zakażenia szpitalne, dochodzenia epidemiologiczne	III	1	2	4		707

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka pałeczek jelitowych i prątków	III	1	2	4		707
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Zastosowanie fagów bakteryjnych w diagnostyce mikrobiologicznej	III	1	1	2		707
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka zakażeń różnych układów – procedura standardowa	III	1	1	2		707
DIAMI_W01		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Analiza sekwencji bakteryjnego DNA z materiału wykopaliskowego	III	1	2	4		707
DIAMI_W01 DIAMI_W02		DIAMI_K01 DIAMI_K02	Metody molekularne w diagnostyce mikrobiologicznej	III	1	2	4		707
	DIAMI_U01	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Bezpieczeństwo i Higiena Pracy na zajęciach laboratoryjnych z diagnostyki mikrobiologicznej. Podstawowe metody stosowane w diagnostyce	III	22	4	2	101	701
	DIAMI_U01 DIAMI_U02 DIAMI_U03	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Izolacja drobnoustrojów ze środowiska. Izolacja czystych szczepów do celów diagnostycznych. Dobór podłoży i selekcja drobnoustrojów	III	22	4	3	101 201 203	701
	DIAMI_U01 DIAMI_U02 DIAMI_U03	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka bakterii izolowanych z różnych środowisk	III	22	5	4	101 201	701
	DIAMI_U01 DIAMI_U02 DIAMI_U03	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka promieniowców	III	22	5	4	101 201	701
	DIAMI_U01 DIAMI_U02 DIAMI_U03	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka mykologiczna – oznaczanie przynależności systematycznej grzybów izolowanych ze środowiska oraz patogenów człowieka i zwierząt	III	22	5	5	101 201	701
	DIAMI_U01 DIAMI_U02 DIAMI_U03	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Diagnostyka medyczna – zasady poboru materiału od pacjenta, procedury postępowania z materiałem klinicznym, oznaczanie przynależności systematycznej, dobór terapii w oparciu o antybiogramy	III	22	4	4	101 201 203	701
	DIAMI_U01 DIAMI_U02 DIAMI_U03	DIAMI_K01 DIAMI_K02	Podstawy diagnostyki patogennych protozoa	III	22	3	3	101	701

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	30	1,2
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie wymienia metod taksonomicznych i diagnostycznych mikroorganizmów	Wymienia metody taksonomiczne i diagnostyczne mikroorganizmów, ale ich nie analizuje	Wymienia i analizuje metody taksonomiczne i diagnostyczne mikroorganizmów	Wymienia, analizuje metody taksonomiczne i diagnostyczne mikroorganizmów oraz proponuje ich modyfikacje
Umiejętności	Nie zna narzędzi do diagnostyki mikroorganizmów. Nie zna metod izolacji drobnoustrojów. Nie oblicza i nie oznacza wyizolowanych drobnoustrojów.	Zna kilka narzędzi do diagnostyki mikroorganizmów. Opisuje metody izolacji drobnoustrojów. Oblicza i oznacza wyizolowane drobnoustroje ze znaczącymi błędami.	Stosuje narzędzia do diagnostyki mikroorganizmów i porównuje je. Stosuje metody izolacji drobnoustrojów. Oblicza i oznacza wyizolowane drobnoustroje z drobnymi błędami.	Stosuje narzędzia do diagnostyki mikroorganizmów, porównuje je oraz dobiera do rozwiązania konkretnego problemu. Dobiera i ocenia metody izolacji drobnoustrojów. Oblicza i oznacza wyizolowane drobnoustroje bez błędów.
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z pracy nad materiałem zakaźnym	Zna zagrożenia środowiskowe wynikające z pracy nad materiałem zakaźnym, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z pracy nad materiałem zakaźnym i częściowo uwzględnia w swoich działaniach	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z pracy nad materiałem zakaźnym, przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach

## Diagnostyka mikrobiologiczna chorób człowieka

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordinator:	dr Iwona Drożdż, dr Małgorzata Makarewicz
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Diagnostyka mikrobiologiczna chorób człowieka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Microbiological diagnostics of human diseases
Język wykładowy:	polski

### Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu będzie zaznajomienie studentów z metodami diagnostycznymi bakterii, wirusów i drożdży. Przedstawione zostaną sposoby izolacji, hodowli i identyfikacji czynników etiologicznych chorób. Omówiona zostanie diagnostyka zakażeń wybranych układów i organów organizmu ludzkiego, jak również schematy diagnostyczne podstawowych badań (krew, mocz, itp.).

### Literatura:

1. Szewczyk E. M., (red.), Diagnostyka bakteriologiczna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005.
2. Irving W., Boswell T., Ala'Aldeen D., Mikrobiologia medyczna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
3. Winn W. Jr., Allen S., Janda W., Koneman E., Procop G., Schreckenberger P., Woods G., Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. Lippincott Williams and Wilkins, 2006.
4. Tang Y-W., Stratton C. W., Advanced Techniques in Diagnostic Microbiology, Springer, 2006.
5. Kunstyr I., (red), Diagnostic Microbiology for Laboratory Animals: Viruses, Bacteria, Chlamydia, Fungi and Parasites. John Wiley & Sons Inc., 1992.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>			
DMChCz_BIOTs_W01	Zna właściwości typowych patogenów i mikroorganizmów wywołujących choroby człowieka, ich najczęstsze pochodzenie, zasady izolacji i warunki, w których następuje ich rozwój.	BIOT 2_W03 BIOT 2_W05 BIOT 2_W19	R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>			
DMChCz_BIOTs_U01	Potrafi zaplanować procedurę postępowania diagnostycznego.	BIOT 2_U01	R2A_U01 R2A_U04
<b>Kompetencje społeczne</b>			

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK dla obszaru
DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _K01	Ma świadomość potrzeby doksztalcenia i samodoskonalenia.	BIOT 2_K01	R2A_K01 R2A_K07

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _W01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _U01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _K01	Zasady pobierania materiału klinicznego. Fizjologiczna mikroflora człowieka	III	1	5	8		707
DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _W01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _U01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _K01	Patogeny ludzkie – wirusy	III	1	5	7		707
DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _W01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _U01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _K01	Diagnostyka skóry i tkanki podskórnej oraz ośrodkowego układu nerwowego	III	1	4	6		707
DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _W01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _U01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _K01	Diagnostyka układu oddechowego oraz gruźlicy i mykobakterioz	III	1	4	6		707
DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _W01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _U01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _K01	Diagnostyka układu pokarmowego oraz krwionośnego	III	1	4	6		707
DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _W01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _U01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _K01	Diagnostyka zakażeń układu moczowego i zakażeń przenoszonych drogą płciową	III	1	4	6		707
DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _W01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _U01	DMChCz_BIOT <sub>s</sub> _K01	Zakażenia okołoporodowe oraz zakażenia szpitalne	III	1	4	6		707

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	75	3
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	0	0
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu (przygotowanie prezentacji, przygotowanie pracy pisemnej, wykonanie lub dokończenie projektu lub raportu).	45	1,8

### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Wiedza</b>				
	Nie zna właściwości typowych patogenów i mikroorganizmów wywołujących choroby człowieka, ich najczęstszego pochodzenia, zasad izolacji i warunków, w których następuje ich rozwój.	Rozpoznaje właściwości typowych patogenów i mikroorganizmów wywołujących choroby człowieka, ale nie zna ich najczęstszego pochodzenia, zasad izolacji i warunków, w których następuje ich rozwój	Zna właściwości typowych patogenów i mikroorganizmów wywołujących choroby człowieka, ich najczęstsze pochodzenie, większość zasad izolacji i warunków, w których następuje ich rozwój.	Zna właściwości typowych patogenów i mikroorganizmów wywołujących choroby człowieka, ich najczęstsze pochodzenie, zasady izolacji i warunki, w których następuje ich rozwój, potrafi

<b>Umiejętności</b>				
	Nie potrafi zaplanować procedury postępowania diagnostycznego.	Potrafi zaplanować procedurę postępowania diagnostycznego na podstawie wskazówek prowadzącego.	Potrafi samodzielnie zaplanować procedurę postępowania diagnostycznego	Potrafi samodzielnie zaplanować procedurę postępowania diagnostycznego, proponuje modyfikację
<b>Kompetencje społeczne</b>				
	Nie jest świadomy konieczności ciągłego doskonalenia i pogłębiania swojej wiedzy.	Jest świadomy, że uzyskana wiedza i umiejętności z czasem tracą na aktualności, jednak nie wykazuje inicjatywy by to zmienić.	Jest świadomy, że uzyskana wiedza i umiejętności z czasem tracą na aktualności, stara się dokształcać, wykazuje inicjatywę.	Zdaje sobie sprawę dezaktualizowania się uzyskanych umiejętności i wiedzy i ciągłej potrzeby doskonalenia. Wykazuje inicjatywę w kierunku dokształcania i doskonalenia zawodowego.



# Ekotoksykologia

## 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr inż. Jacek Grzyb
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Ekotoksykologia
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Ecotoxicology
Język wykładowy:	polski

### Skrócony opis przedmiotu:

Celem nauczania z ekotoksykologii jest zaznajomienie studentów z problematyką toksykologii tj. szkodliwym wpływem różnych substancji pochodzenia naturalnego i antropogenicznego na środowisko przyrodnicze i organizmy w nim zamieszkujące razem z człowiekiem. Wykłady umożliwią lepsze zrozumienie oddziaływanie związków toksycznych, a szczególnie ich efektów ekotoksykologicznych (tzw. odległych skutków) na organizmy. Wyjaśnione zostaną procesy kancerogenezy, mutagenezy i teratogenności. Ponadto wykłady wyjaśnią przyczyny degradacji gleb, wód i powietrza oraz uwypuklą znaczenie trucizn środowiskowych w skazaniu płodów rolnych, żywności i pasz. W oparciu o procesy metaboliczne zostanie przedstawiona problematyka detoksykacji trucizn w organizmie ludzkim, zwierzęcym i roślinnym. Niszczenie środowiska przez przemysł i rolnictwo skutki biologiczne oraz wynikające z tego zagrożenia globalne i lokalne. Szczególna uwaga zostanie zwrócona na kryteria oceny toksyczności wobec różnych ekosystemów.

### Literatura:

1. Graniczny M., Mizerski W.: Katastrofy przyrodnicze. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007
2. Manaham S.E.: Toksykologia środowiska, aspekty chemiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa, 2006
3. Rejmer P.: Podstawy ekotoksykologii. Wydawnictwo Inżynierii. Lublin, 1997
4. Seńczyk W.: Toksykologia współczesna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2005
5. Zieliński S.: Skażenie chemiczne w środowisku. Oficyna Wydawnicza politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000

## 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
EkoT_W12	Definiuje i opisuje podstawowe pojęcia z zakresu ekotoksykologii, z uwzględnieniem struktury biosfery i zachodzących w niej procesów biologicznych	BIOT2_W03 BIOT2_W10 BIOT2_W12 BIOT2_W14		R2A_W06
EkoT_W11	Ma wiedzę na temat antropopresji oraz kierunków i form ingerencji człowieka na środowisko naturalne	BIOT2_W04 BIOT2_W11 BIOT2_W18		R2A_W04
<b>Umiejętności</b>				
EkoT_U12	Potrafi ocenić wpływ toksyczności substancji różnego pochodzenia na ekosystem	BIOT2_U12 BIOT2_U13 BIOT2_U15 BIOT2_U17 BIOT2_U19		R2A_U06
EkoT_U13	Potrafi zastosować wybrane grupy mikroorganizmów w celu ochrony środowiska naturalnego	BIOT2_U13 BIOT2_U07 BIOT2_U15 BIOT2_U22 BIOT2_U12 BIOT2_U17		R2A_U03 R2A_U05 R2A_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>				
EkoT_K04	Samodzielnie ocenia i interpretuje zagrożenia związane z obecnością toksyn w środowisku, potrafi przeciwdziałać skutkom ich oddziaływania	BIOT2_K02 BIOT2_K08		R2A_K05

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
EkoT_W10			Podstawowe pojęcia i definicje z ekotoksykologii. Ekotoksykologia na tle ekologii i toksykologii. Stan środowiska – przeszłość i teraźniejszość; struktura biosfery i zachodzące w niej procesy biologiczne z uwzględnieniem środowisk glebowych, wodnych i powietrza.	2	1	1	1		707
EkoT_W11			Ekologia a rolnictwo i przemysł – skutki biologiczne, zagrożenia globalne i lokalne. Czynniki stresowe. Skażenie biosfery, żywności i pasz. Kierunki i formy ingerencji człowieka w środowisko przyrodniczo-geograficzne. Antropopresja.	2	1	1	1		707

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
EkoT_W18			Trucizny i ich podział, pochodzenie, toksyczność, toksykokinetyka i toksykodynamika. Biologiczne aspekty oddziaływania trucizn. Dawki i stężenia substancji toksycznych, rodzaje zatruc. Odwracalność zatruc.	2	1	1	1		707
EkoT_W18			Przemiany trucizn (procesy metabolizmu ksenobiotyków) w organizmie, ich wchłanianie, transport. Biokumulacja, biomagnifikacja, biotransformacja trucizn. Detoksykacja i biodegradacja trucizn w organizmie, wydalanie. Łańcuch troficzny (pokarmowy).	2	1	1	1		707
EkoT_W18			Odległe skutki działania trucizn. Kancerogeneza, mutagenność i teratogenność. Egzoestrogeny i egzoandrogeny.	2	1	1	1		707
EkoT_W03			Substancje toksyczne skażające środowisko przyrodnicze (gleby, wody, powietrze atmosferyczne). Metody badań toksyczności. Kryteria oceny toksyczności wobec ekosystemu.	2	1	1	1		707
EkoT_W18			Trucizny środowiskowe (dioksyny, pestycydy, mykotoksyny, nitrozoaminy) skażające rośliny, zwierzęta i żywność.	2	1	1	1		707
EkoT_W12			Ekotoksykologia gleby. Przyczyny degradacji gleb i czynniki degradujące gleby. Ochrona i odnowa gleb. Odporność gleb na degradację.	2	1	1	1		707
EkoT_W14			Ekotoksykologia wód. Kontrola toksyczności wód.	2	1	1	1		707
EkoT_W18			Ekotoksykologia powietrza atmosferycznego. Źródła zanieczyszczeń powietrza. Ekotoksykologiczne aspekty odpadów z przemysłu rolno-spożywczego.	2	1	1	1		707
EkoT_W12			Promieniotwórczość. Wpływ promieniowania na zdrowie ludzi i zwierząt. Wiarygodność doświadczeń laboratoryjnych na zwierzętach w odniesieniu do człowieka. Normy Polskie i Unii Europejskiej.	2	1	1	1		707
EkoT_W18			Testy toksyczności w stosunku do gleby, wody i powietrza. Bioindykatory. Ocena ryzyka zatrucia. Metody zapobiegania zatruciom.	2	1	1	1		707
EkoT_W18			Zagrożenia ekotoksykologiczne dla bioróżnorodności organizmów oraz dla żywności podczas jej produkcji, przetwarzania i przechowywania.	2	1	1	1		707
EkoT_W04			Zastosowanie mikroorganizmów w biotechnologii środowiskowej do ochrony gleb, wód i atmosfery. Oczyszczanie ścieków komunalnych i przemysłowych, degradacja odpadów.	2	1	1	1		707
EkoT_W02			Etyka ekologiczna w produkcji żywności i pasz oraz w ochronie środowiska przyrodniczego (rolniczego). Etyka ochrony środowiska. Ekologiczna ocena żywności i składników pokarmowych. Znaczenie inżynierii genetycznej i mikroorganizmów genetycznie modyfikowanych (GMO) w ochronie środowiska rolniczego.	2	1	1	1		707
	EkoT_U12		Analiza mikrobiologiczna gleby: naturalnej żyznej i poddanej działaniu wybranych pestycydów i metali ciężkich. Ocena w aspekcie biochemicznym, mikrobiologicznym i ekologicznym.	2	22	3	1	101	731,2
	EkoT_U13		Analiza mikrobiologiczna wody źródlanej, studziennej i rzecznej (Wisła), wraz z oznaczaniem nitrozoamin (DMNA i DENA) występujące w badanych wodach za pomocą chromatografu cieczowego (HPLC). Ocena sanitarno-higieniczna wód.	2	22	3	1	101	731,2

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
	EkoT_U10		Określanie mutagennego wpływu nitrozoamin (DMNA i DENA), mykotoksyn (aflatoksyny B <sub>1</sub> i G <sub>1</sub> ), pestycydów (simazin, merkaptan) na wybrane organizmy testowe (mikroorganizmy, rośliny, grzyby) służące jako bioindykatory – bakterie, promieniowce, grzyby, <i>Aspergillus</i> , <i>Lumbriculus</i> , <i>Tubifex</i> , <i>Spirotrichum</i> .	2	22	3	1	101	731,2
	EkoT_U22		Grzyby toksynotwórcze i ich metabolity – mykotoksyny, występujące w glebach, płodach rolnych i paszach. Określenie ich zawartości metodą chromatografii cieczowej i cienkowarstwowej.	2	22	3	1	101	731,2
	EkoT_U19		Ocena toksyczności wody za pomocą testów przy wykorzystaniu wybranych gatunków glonów wodnych ( <i>Selenastrum capricornatum</i> ), roślin wodnych ( <i>Moczarka kanadyjska</i> ) i pierwotniaków ( <i>Daphnia magna</i> ).	2	22	3	1	101	731,2

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	50	2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	20	0,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie wymienia i nie opisuje podstawowych pojęć z zakresu ekotoksykologii	Wymienia, ale nie opisuje podstawowych pojęć z zakresu ekotoksykologii	Wymienia i opisuje podstawowe pojęcia z zakresu ekotoksykologii, z uwzględnieniem struktury biosfery i zachodzących w niej procesów biologicznych	Definiuje i opisuje podstawowe pojęcia z zakresu ekotoksykologii, z uwzględnieniem struktury biosfery i zachodzących w niej procesów biologicznych
Umiejętności	Nie zna substancji toksycznych oddziałujących na ekosystem	Zna kilka substancji toksycznych, ale nie ocenia wpływu ich toksyczności na ekosystem	Potrafi wymienić substancje toksyczne i z drobnymi błędami ocenia wpływ ich toksyczności na ekosystem	Potrafi wymienić substancje toksyczne i ocenić wpływ ich toksyczności na ekosystem
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych związanych z obecnością toksyn	Zna zagrożenia środowiskowe związane z obecnością toksyn, ale nie uwzględnia ich oddziaływania na środowisko	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych związanych z obecnością toksyn i częściowo uwzględnia ich oddziaływania na środowisko	Samodzielnie ocenia i interpretuje zagrożenia związane z obecnością toksyn w środowisku, potrafi przeciwdziałać skutkom ich oddziaływania

## English in Environmental Sciences

Wymiar ECTS	1
Status modułu	<i>do wyboru</i>
Forma zaliczenia końcowego	<i>demonstracja praktycznych umiejętności</i>
Wymagania wstępne	<i>komunikatywna znajomość języka angielskiego</i>

### Kierunek studiów:

*Biotechnologia*

Profil kształcenia	<i>ogólnoakademicki</i>
Kod formy studiów i poziomu kształcenia	<i>SM</i>
Semestr studiów	3
Język kształcenia	<i>angielski</i>

### Prowadzący moduł zajęć:

Nazwa wydziału prowadzącego kierunek	Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
Nazwa jednostki prowadzącej moduł	Katedra Mikrobiologii
Koordynator modułu	dr hab. inż. Anna Lenart-Boroń

### Efekty kształcenia:

Symbol efektu	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektu kierunkowego	Symbol obszaru*
<b>WIEDZA - absolwent zna i rozumie:</b>			
EnEnv_W01	słownictwo i frazy charakterystyczne dla tekstów naukowych i popularnonaukowych z zakresu nauk o środowisku	BIOT2_W02	R, P
EnEnv_W02	strukturę typowego artykułu w anglojęzycznej prasie naukowej	BIOT2_W02	R, P
EnEnv_W03	słownictwo i zwroty wykorzystywane w pracach dyplomowych przygotowywanych w języku angielskim	BIOT2_W02	R, P
<b>UMIEJĘTNOŚCI - absolwent potrafi:</b>			
EnEnv_U01	przygotować wypowiedź w języku angielskim dotyczącą zainteresowań prywatnych, naukowych i zawodowych	BIOT2_U02 BIOT2_U09	R
EnEnv_U02	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	R, P
EnEnv_U03	samodzielnie skonstruować tekst naukowy w języku angielskim, z podziałem na części charakterystyczne dla publikacji naukowych.	BIOT2_U02 BIOT2_U05 BIOT2_U09	R
EnEnv_U04	wziąć udział w dyskusji naukowej oraz przygotować i wygłosić prezentację, przedstawiającą wyniki własnych badań naukowych	BIOT2_U03 BIOT2_U06 BIOT2_U09	R, P
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE - absolwent jest gotów do:</b>			
EnEnv_K01	porozumiewania się w języku angielskim na poziomie komunikatywnym	BIOT2_K01	P7

**Treści kształcenia:**

<i>Ćwiczenia audytoryjne i warsztaty</i>		15	godz.
Tematyka zajęć	Przygotowanie i wygłoszenie wypowiedzi na temat zainteresowań prywatnych i naukowych Praca z tekstem popularnonaukowym - opracowanie słownictwa, tłumaczenie, czytanie ze zrozumieniem i udzielenie odpowiedzi na pytania otwarte, opracowanie streszczenia 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 poruszany 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 kształcenia	<i>EnEnv_W01-03; EnEnv_U01-U04; EnEnv_K01-K02</i>		
Sposoby weryfikacji <sup>s</sup> oraz zasady i kryteria oceny	<i>Demonstracja praktycznych umiejętności</i>		

**Literatura:**

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>Brenner D.J., Krieg N.R., Staley J.T. (2005) Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Wydawnictwo Springer, USA.</i> <i>Dziuba D. (2010) Environmental Issues – Angielski dla studentów ochrony środowiska. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego</i>

**Struktura efektów kształcenia:**

Obszar kształcenia w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	0,6	ECTS**
Obszar kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych	0,4	ECTS**

**Struktura aktywności studenta:**

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	18	godz.	0,6	ECTS**
w tym:				
wykłady	...	godz.		
ćwiczenia i seminaria	15	godz.		
konsultacje	1	godz.		
udział w badaniach	...	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	...	godz.		

	udział w egzaminie i zaliczeniu	2	godz.		ECTS**
praca własna		12	godz.	0,4	
)*	Obszary kształcenia w zakresie nauk: <i>H</i> - humanistycznych; <i>S</i> - społecznych; <b>R</b> - rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; <i>P</i> - przyrodniczych; <i>A</i> - w zakresie sztuki, <b>I</b> – kompetencje inżynierskie				
)**	kompetencje społeczne są uniwersalne, takie same niezależnie od obszaru - dla przedmiotów I stopnia wpisujemy kod P6 dla II stopnia kod P7				
)***	Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć				
)****	Rozliczenie zgodne z informacją z Senackiej Komisji ds. Dydaktyki z dn. 14.09.2017 (konsultacje, udział w badaniach, obowiązkowe praktyki i staże, udział w egzaminie i zaliczeniu) są traktowane jako zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego, godziny są doliczane kosztem pracy własnej. Liczba godzin wykładów i ćwiczeń pozostaje taka, jak w siatce				
§	np. sprawdzian wiedzy; sprawdzian umiejętności: wykonania zadania obliczeniowego, analitycznego, czynności, wypracowania decyzji; zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe); zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych/ćwiczeń praktycznych (indywidualne, grupowe); zaliczenie/ocena pracy pisemnej, recenzji, eseju; zaliczenie dziennika praktyk; egzamin pisemny ograniczony czasowo; egzamin ustny; test jednokrotnego wyboru; test wielokrotnego wyboru; rozwiązanie zadania problemowego, analiza przypadku; demonstracja praktycznych umiejętności;				

## Enzymologia żywności

### 1. Informacje ogólne:

Kierunki:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Krzysztof Żyła
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Enzymologia żywności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Food enzymology
Język wykładowy:	Polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Program kursu bazuje na wiedzy nabytej przez studentów w czasie realizacji kursów biochemii żywności, enzymologii i technologii enzymów. Celem kursu jest przygotowanie słuchacza do dokonania właściwej selekcji odpowiedniego biokatalizatora dla prowadzenia konwersji różnych komponentów żywności. Podane przykłady zastosowań biokatalizy w przemyśle spożywczym ułatwić mają projektowanie, realizowanie i sterowanie akcją katalityczną endogennych enzymów żywności oraz egzogennymi enzymami pochodzenia mikrobiologicznego, roślinnego lub zwierzęcego. Przedstawione nowe tendencje w technikach i technologiach biokatalizy w przemyśle spożywczym ułatwią słuchaczowi zrozumienie węzłowych problemów enzymologii w nowoczesnym przemyśle spożywczym.

#### Literatura:

1. Whitaker, J.R., Voragen, A.G.J., Wong, D.W.S. 2003. Handbook of Food Enzymology. Marcel Dekker, Inc., New York, Basel
2. Uhlig, H. 1998. Industrial Enzymes and their Applications. John Wiley & Sons, Inc., New York
3. Godfrey, T., West, S. 1996. Industrial Enzymology. Macmillan Press Ltd. London
4. Whitaker, J.R., Law, B.R., 2002. Enzymes in Food Technology. CRC Press, Boca Raton.
5. King R.D., Cheetham P.S.J. 1987. Food Biotechnology. Elsevier Applied Science.
6. Kołakowski, E., Bednarski, W., Bielecki, S. 2005. Enzymatyczna modyfikacja składników żywności, Wydawnictwo AR Szczecin



## 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
EnŻ 2_W01	Definiuje i objaśnia różnice pomiędzy katalizatorem mineralnym i biokatalizatorem. Potrafi scharakteryzować istotę katalizy i wskazać na sposoby kontrolowania reakcji katalizowanej enzymatycznie.	BIOT 2_W03	InzA_W02	R2A_W01 P2A_W01 P2A_W03
En Ż 2_W02	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.	BIOT 2_W03 BIOT 2_W13	InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05	R2A_W05
EnŻ 2_W03	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.	BIOT 2_W03 BIOT 2_W13	InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05	R2A_W05
EnŻ 2_W04	Identyfikuje wyroby finalne przemysłu spożywczego możliwe do uzyskania wyłącznie metodą biokatalizy oraz rozpoznaje obszary ich zastosowań w różnych gałęziach gospodarki.	BIOT 2_W03 BIOT 2_W13	InzA_W02 InzA_W05	R2A_W05
EnŻ 2_W05	Rozpoznaje parametry decydujące o efektywności ekonomicznej stosowanego biokatalizatora. Definiuje zasady dobierania preparatów umożliwiające wykorzystanie procesów biokonwersji w celu łagodzenia skutków wahań koniunktury.	BIOT 2_W13	InzA_W02 InzA_W05	R2A_W05
EnŻ 2_W06	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.	BIOT 2_W03 BIOT 2_W13	InzA_W03 InzA_W05	R2A_W05 P2A_W01 P2A_W03
EnŻ 2_W07	Identyfikuje złożoność i specyfikę procesu enzymatycznej maceracji tkanek roślinnych oraz wymienia unikalność i znaczenie enzymatycznego rozluźniania tkanek w procesie pozyskiwania cennych substancji wewnątrzkomórkowych	BIOT 2_W03 BIOT 2_W13	InzA_W03	R2A_W05
EnŻ 2_W08	Wskazuje na znaczenie biokatalizy dla optymalnego wykorzystania surowców, minimalizacji i utylizacji odpadów przemysłu spożywczego oraz pozyskiwania substancji aromatycznych i bioaktywnych z surowców roślinnych.	BIOT 2_W03 BIOT 2_W13	InzA_W03 InzA_W05	R2A_W05 R2A_W06 P2A_W03
<b>Umiejętności</b>				
EnŻA2_U01	Wykazuje umiejętność prawidłowego wyboru metod do oznaczenia wybranych aktywności enzymatycznej w preparatach handlowych	BIOT 2_U08 BIOT 2_U01	InzA_U04	R2A_U07 R2A_U01 R2A_U04
EnŻA2_U02	Planuje wykorzystanie odczynników, szkła laboratoryjnego i dostępnego sprzętu do wykonania analiz.	BIOT 2_U01 BIOT 2_U03 BIOT 2_U07	InzA_U01	R2A_U04 R2A_U03 R2A_U05
EnŻA2_U03	Samodzielnie projektuje doświadczenie otrzymania syropu skrobiowego o zadanych parametrach	BIOT 2_U01 BIOT 2_U08	InzA_U04 InzA_U01	R2A_U07 R2A_U01 R2A_U04
EnŻA2_U04	Otrzymuje syrop skrobiowy o określonych właściwościach przy zastosowaniu preparatów enzymów amylolitycznych	BIOT 2_U12	InzA_U01 InzA_U02	R2A_U06
EnŻA2_U05	Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki, przeprowadzić ich analizę statystyczną i wyciągnąć wnioski z otrzymanych rezultatów	BIOT 2_U01	InzA_U01	R2A_U01 R2A_U04
<b>Kompetencje społeczne</b>				
EnŻA2_K01	Zna niebezpieczeństwo wynikające ze stosowania odczynników w badaniach i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i	BIOT2_K08	InzA_K01	R2A_K03

	innych			R2A_K04
EnZA2_K02	Demonstruje zdolność 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	InzA_K02	R2A_K01 R2A_K07
EnZA2_K03	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych współczesnej biotechnologii	BIOT2_K03	InzA_K01	R2A_K05
EnZA2_K04	Potrafi korzystać z komputerów w celu zdobywania i gromadzenia informacji, przetwarzania danych i budowania nowych tekstów, informacji graficznych i prezentacji	BIOT2_K01	InzA_K02	R2A_K07
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia - część wspólna	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
EnŻ2_W01 EnŻ2_W06		EnŻ2_K02	Wprowadzenie do enzymologii żywności . Przegląd technologii przemysłu spożywczego wykorzystujących konwersję enzymatyczną. Historia, stan obecny i perspektywy nowych zastosowań biokatalizy	3	1	3	5	101	707
EnŻ2_W01 EnŻ2_W02 EnŻ2_W03		EnŻ2_K03	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	3	1	4	5	101	707
EnŻ2_W02 EnŻ2_W03		EnŻ2_K03	Wywar gorzelnicy a wydajność fermentacji w gorzelnictwie. Proteaza grzybowa w przemyśle gorzelniczym. Analiza ekonomiczna skutków proteolizy surowców gorzelnicznych w zależności od skali produkcji.	3	1	3	4	101	707
EnŻ2_W03 EnŻ2_W07		EnŻ2_K03	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	3	1	4	5	101	707
EnŻ2_W04 EnŻ2_W05		EnŻ2_K03	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.	3	1	3	4	101	707
EnŻ2_W07 EnŻ2_W08		EnŻ2_K01	Enzymatyczne modyfikowanie aromatów wina. Technologie otrzymywania win białych i czerwonych, fermentacja „na skórce”, termowinifikacja. Enzymy w technologii winiarskiej: zakres stosowania. Chemizm związków zapachowych i enzymatyczne metody modyfikacji aromatu.	3	1	3	4	101	707
EnŻ2_W03 EnŻ2_W04 EnŻ2_W06		EnŻ2_K02	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 .	3	1	3	4	101	707
EnŻ2_W04 EnŻ2_W05 EnŻ2_W06 EnŻ2_W07		EnŻ2_K02	Zastosowanie unieruchomionych biokatalizatorów w przemyśle. Metody unieruchamiania i generacje biokatalizatorów. Obszary zastosowań.	3	1	3	4	101	707
EnŻ2_W04		EnŻ2_K02	Podstawy kinetyki reakcji z udziałem unieruchomionych biokatalizatorów. Bariery kinetyczne i dyfuzyjne reakcji z udziałem unieruchomionego biokatalizatora. Wyznaczanie parametrów kinetycznych	3	1	4	5	101	707

			unieruchomionego biokatalizatora. Stała Damkölera. Biokatalizatory unieruchomione w bioreaktorach STR i PBR. Obliczenia inżynierskie bioreaktorów.						
	EnZA2_U02 EnZA2_U05	EnZA2_K01 EnZA2_K02	Wyznaczenie optymalnego pH reakcji dla preparatów - oznaczanie aktywności $\alpha$ amylazy, - oznaczanie aktywności $\beta$ amylazy, - oznaczanie aktywności glukoamylazy.	3	22	3	3	201 203	
	EnZA2_U02 EnZA2_U05	EnZA2_K01 EnZA2_K02	Wyznaczenie optymalnej temperatury reakcji dla preparatów - oznaczanie aktywności $\alpha$ amylazy, - oznaczanie aktywności $\beta$ amylazy, - oznaczanie aktywności glukoamylazy.	3	22	3	3	201 203	
	EnZA2_U02 EnZA2_U01 EnZA2_U05	EnZA2_K01 EnZA2_K02	Metody oznaczania aktywności enzymów stosowanych w modyfikacji skrobi - oznaczanie aktywności $\alpha$ amylazy, - oznaczanie aktywności $\beta$ amylazy, - oznaczanie aktywności glukoamylazy.	3	22	3	3	201 203	
	EnZA2_U02 EnZA2_U03 EnZA2_U04	EnZA2_K01 EnZA2_K02	Zastosowanie enzymów amylolitycznych do produkcji syropów glukozowych, maltozowych i skonwertowanych.	3	22	3	3	201 203	
	EnZA2_U02 EnZA2_U05	EnZA2_K01 EnZA2_K02	Charakterystyka otrzymanych syropów skrobiowych – DE, DX, oznaczenie zawartość maltozy, glukozy, maltotriozy metodą HPLC.	3	22	3	3	201 203	

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla specjalizacji dietetyka)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy		
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie rozpoznaje istotnych zależności, nie wymienia reguł, nie wykazuje znajomości treści lub zasad klasyfikacji zjawisk i procesów zdefiniowanych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej) lub czyni w stopniu niedostatecznym (mniej niż 50% treści)	Wymienia reguły, ale nie analizuje zależności, lub wymienia zależności ale nie analizuje reguły, lub nie wykazuje znajomości zasad klasyfikacji ale wykazuje dostateczną znajomość treści zdefiniowanych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej)	Wymienia reguły i analizuje zależności, wykazuje znajomość zasad klasyfikacji zjawisk i dobrą (75 %) znajomość treści zdefiniowanych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej)	Wymienia reguły i analizuje zależności, wykazuje bardzo dobrą znajomość zasad klasyfikacji zjawisk i bardzo dobrą (90 %) znajomość treści zdefiniowanych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej)
Umiejętności	Nie potrafi wybrać i zastosować odpowiedniej metody do oznaczenia aktywności enzymatycznej w preparatach	Nie potrafi wybrać, ale potrafi zastosować wskazaną metodę do oznaczenia aktywności enzymatycznej w preparatach	Nie potrafi wybrać, ale potrafi zastosować wskazaną metodę do oznaczenia aktywności enzymatycznej w preparatach	Potrafi wybrać i zastosować odpowiednią metodę do oznaczenia aktywności enzymatycznej w preparatach handlowych.

	handlowych. Nie potrafi samodzielnie zaprojektować i wykonać doświadczenia prowadzącego do otrzymania syropu skrobiowego o zadanych parametrach. Nie potrafi zinterpretować otrzymanych wyników i wyciągnąć na ich podstawie wniosków.	handlowych. Nie potrafi samodzielnie zaprojektować, ale potrafi wykonać doświadczenie według otrzymanej instrukcji. Potrafi wykonać wyliczenia otrzymanych rezultatów, ale nie potrafi samodzielnie wyciągnąć na ich podstawie wniosków.	handlowych. Po uzyskaniu dodatkowych wskazówek potrafi zaprojektować i wykonać doświadczenia prowadzące do otrzymania syropu skrobiowego o zadanych parametrach. Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki i wyciągnąć na ich podstawie wnioski.	Potrafi samodzielnie zaprojektować i wykonać doświadczenia prowadzące do otrzymania syropu skrobiowego o zadanych parametrach. Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki i wyciągnąć na ich podstawie wnioski.
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych współczesnej biotechnologii	Zna zagrożenia środowiskowe ale nie rozumie ich znaczenia	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych i rozumie niektóre ich znaczenia	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych, przypisuje im znaczącą wagę i rozumie ich znaczenie

## Genetyka molekularna a jakość produktów zwierzęcych

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. inż. Urszula Kaczor
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Genetyka molekularna a jakość produktów zwierzęcych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Molecular genetic and the quality of animal products
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest przedstawienie studentom najnowszych informacji dotyczących genetycznych i molekularnych mechanizmów kształtujących jakość produktów pochodzenia zwierzęcego. W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z wiedzą dotyczącą genomiki, transkryptomiki oraz proteomiki w odniesieniu do cech użytkowych (mięśności, mleczności, otluszczenia, nieśności) zwierząt gospodarskich. Ponadto studenci uzyskują informacje na temat nowoczesnych metod analitycznych, pozwalających na ocenę potencjału genetycznego zwierząt, a także wiedzę na temat ich praktycznego zastosowania w hodowli zwierząt. W ramach ćwiczeń studenci zostaną zapoznani z metodami analizy polimorfizmów białek mleka, technikami pozwalającymi na analizę składu gatunkowego wyrobów mięsnych, a także z metodami pozwalającymi na wszechstronne badanie żywności pochodzenia zwierzęcego w odniesieniu do jej bezpieczeństwa dla konsumentów.

#### Literatura:

1. Zwierzchowski L., Świtoński M., *Genomika bydła i świni*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2009.
2. Charon K., Świtoński M., *Genetyka zwierząt*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.
3. Słomski R., *Analiza DNA. Teoria i Praktyka*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2008.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
GEMJP_W01	Ma 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		R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
GEMJP_W02	Wykazuje znajomość zaawansowanych metod oraz analizy instrumentalnej wykorzystywanych w diagnostyce molekularnej.	BIOT2_W03		R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
GEMJP_W03	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu molekularnych podstaw mechanizmów wpływających na jakość produktów zwierzęcych oraz ich przydatność do przetwórstwa w przemyśle spożywczym.	BIOT2_W04		R2A_W03 R2A_W04 R2A_W05
GEMJP_W04	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu diagnostyki molekularnej zwierząt, zwłaszcza w odniesieniu do oceny cech użytkowych zwierząt gospodarskich.	BIOT2_W09		R2A_W01
GEMJP_W05	Ma zaawansowaną 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_W15		R2A_W01
GEMJP_W06	Ma specjalistyczną wiedzę z zakresu analityki i diagnostyki molekularnej w biotechnologii żywności pochodzenia zwierzęcego.	BIOT2_W16		R2A_W01 R2A_W04
<b>Umiejętności</b>				
GEMJP_U01	Posiada umiejętność samodzielnego projektowania i interpretacji wyników w odniesieniu do analiz dotyczących polimorfizmu białek mleka, sekwencji DNA gatunkowo-specyficznych	BIOT2_U01		R2A_U01 R2A_U04
GEMJP_U02	Korzysta 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		R2A_U03
GEMJP_U03	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i twórczego wykorzystania informacji z różnych źródeł dotyczących diagnostyki molekularnej w hodowli zwierząt.	BIOT 2_U10		R2A_U01
GEMJP_U04	Posiada umiejętność doboru i modyfikacji technik analitycznych pozwalających na identyfikację genotypów zwierząt, identyfikację skażeń żywności przez drobnoustroje, stwierdzenie pochodzenia gatunkowego surowców zwierzęcych.	BIOT 2_U12		R2A_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>				
GEMJP_K01	Rozumie potrzebę ukierunkowanego doksztalcenia się oraz jest gotów do organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu doskonalenia genetycznego zwierząt oraz bezpieczeństwa produktów zwierzęcych innym osobom	BIOT2_K01		R2A_K01 R2A_K07
GEMJP_K02	Jest świadomy 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 BIOT2_K04		R2A_K05
GEMJP_K03	Zna niebezpieczeństwo wynikające ze stosowania odczynników w badaniach i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych.	BIOT2_K08		R2A_K03 R2A_K04
GEMJP_K04	Docenia rolę doskonalenia genetycznego zwierząt dla zaspokojenia potrzeb człowieka. Zdaje sobie sprawę z istotności różnorodności genetycznej oraz konieczności zachowania i ochrony zasobów genowych.	BIOT2_K09		R2A_K04 R2A_K06
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
GEMJP_W01 GEMJP_W03 GEMJP_W04 GEMJP_W05 GEMJP_W06		GEMJP_K01 GEMJP_K02 GEMJP_K04	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.	2	1	2	4		701
GEMJP_W01 GEMJP_W03 GEMJP_W04		GEMJP_K01 GEMJP_K02 GEMJP_K04	Czynniki warunkujące jakość produktów zwierzęcych. Miogeneza, podstawowe pojęcia, charakterystyka tkanki mięśniowej. Cechy morfologiczne i metaboliczne włókien mięśniowych. Omówienie procesów biochemicznych kontrolujących jakość wołowiny, wieprzowiny i jagnięciny.	2	1	2	4		701
GEMJP_W01 GEMJP_W03 GEMJP_W04 GEMJP_W05 GEMJP_W06		GEMJP_K01 GEMJP_K02 GEMJP_K04	Budowa i funkcjonowanie gruczołu mlekowego. Genetyczne uwarunkowania parametrów wymienia. Mammogeneza 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. Synteza białek, tłuszczów i laktozy. Polimorfizmy genów białek mleka, ich wpływ na skład, wartość odżywczą oraz przydatność przetwórczą. MilkProtChip – mikromacierz do analizy SNP związanych z cechami mlecznymi. Genetyczne aspekty oporności na mastitis	2	1	3	4		701
GEMJP_W01 GEMJP_W03 GEMJP_W04 GEMJP_W06		GEMJP_K01 GEMJP_K02 GEMJP_K04	Skład chemiczny i wartość odżywcza wołowiny, jagnięciny i wieprzowiny. Czynniki warunkujące ekspresję genów związanych z umięśnieniem. Genetyczne uwarunkowania hipertrofii i hiperplazji u zwierząt gospodarskich. Cechy fizyczne jakości mięsa. Polimorfizmy wybranych genów i ich wpływ na przydatność mięsa w przetwórstwie i ocenie konsumenckiej.	2	1	4	5		701
GEMJP_W01 GEMJP_W03 GEMJP_W04 GEMJP_W05 GEMJP_W06		GEMJP_K01 GEMJP_K02 GEMJP_K04	Geny związane z otluszczeniem. Tłuszcz jako składnik żywności istotnie wpływający na jakość mięsa i jego przetworów. Charakterystyka tkanki tłuszczowej. Śródmięśniowa tkanka tłuszczowa a cechy jakości mięsa. Funkcjonowanie i aktywność sekrecyjna adipocytów. Czynniki transkrypcyjne oraz kofaktory jądrowe regulujące proces adipogenezy. Otluszczenie i czynniki warunkujące ekspresję genów związanych z otluszczeniem. Genetyczne uwarunkowania otyłości. Polimorfizm genów związanych z otluszczeniem.	2	1	2	4		701
GEMJP_W05		GEMJP_K01 GEMJP_K02 GEMJP_K04	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). Enviropig – modyfikowane genetycznie świnię o cechach korzystnych z punktu widzenia ochrony środowiska. Transgeniczne jedwabniki jako przykład innych zastosowań transgenezy w poprawie jakości produktów zwierzęcych.	2	1	2	4		701

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
GEMJP_W02	GEMJP_U01 GEMJP_U02 GEMJP_U03	GEMJP_K02 GEMJP_K03	Analiza białek mleka krowiego metodą western blot. Przygotowanie aparatury oraz niezbędnych odczynników. Przygotowanie i obróbka próbek mleka do analizy. Analiza i opracowanie wyników.	2	22	5	5		707
GEMJP_W06 GEMJP_W02	GEMJP_U04	GEMJP_K01 GEMJP_K02 GEMJP_K03	Zapoznanie z technikami analitycznymi stosowanymi w laboratoriach Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Krakowie w badaniach nad bezpieczeństwem sanitarnym i higienicznym żywności pochodzenia zwierzęcego.	2	22	5	5		707
GEMJP_W06 GEMJP_W02	GEMJP_U04	GEMJP_K01 GEMJP_K02 GEMJP_K03	Zapoznanie z technikami analitycznymi stosowanymi w laboratoriach Wojewódzkiego Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Krakowie w badaniach nad bezpieczeństwem sanitarnym i higienicznym żywności pochodzenia zwierzęcego.	2	22	5	5		707
GEMJP_W04	GEMJP_U04	GEMJP_K02	Przetworzone produkty mięsne materiałem biologicznym – izolacja DNA genomowego z komercyjnych wyrobów mięsnych.	2	22	5	5		707
GEMJP_W06	GEMJP_U01 GEMJP_U02 GEMJP_U03 GEMJP_U04	GEMJP_K01 GEMJP_K02 GEMJP_K03	Zapoznanie z metodami analitycznymi stosowanymi w określaniu pochodzenia gatunkowego surowców zwierzęcych. Analiza składu gatunkowego z dostępnych wyrobów mięsnych metodą Real-Time PCR. PCR-RAPD	2	22	7	7		707
GEMJP_W06	GEMJP_U02 GEMJP_U04	GEMJP_K01 GEMJP_K02 GEMJP_K03	Wykrywanie skażeń mikrobiologicznych żywności pochodzenia zwierzęcego z zastosowaniem techniki PCR.	2	22	3	3		707

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	30	1,2
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie potrafi opisać i zdefiniować podstawowych pojęć związanych z diagnostyką genetyczną zwierząt. Nie zna mechanizmów kształtujących	Potrafi opisać i zdefiniować podstawowe pojęcia związane z diagnostyką genetyczną zwierząt. Zna mechanizmy kształtujące cechy	Wymienia i opisuje pojęcia związane z diagnostyką genetyczną zwierząt. Omawia czynniki kształtujące jakość produktów zwierzęcych. Analizuje	Wymienia i zna wszystkie pojęcia związane z diagnostyką genetyczną zwierząt. Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu genomiki, proteomiki i regulacji ekspresji genów wpływających na jakość produktów zwierzęcych. Analizuje inne czynniki



	cechy użytkowe zwierząt. Brak mu wiedzy na temat genów kształtujących jakość produktów zwierzęcych.	użytkowe zwierząt. Ma podstawową wiedzę na temat genów kształtujących jakość produktów zwierzęcych. Potrafi wymienić i opisać techniki stosowane w diagnostyce molekularnej	wpływ polimorfizmów genetycznych na jakość mleka i mięsa.	kształtujące jakość produktów zwierzęcych. Zna i charakteryzuje geny zaangażowane w procesy miogenezy, adipogenezy, mammogenezy i laktogenezy, a także rozumie ich udział w powyższych mechanizmach. Analizuje wpływ polimorfizmów genetycznych na jakość mleka i mięsa, a także przewiduje ich konsekwencje w różnych aspektach.
Umiejętności	Nie wykazuje znajomości żadnych metod wykorzystywanych w diagnostyce molekularnej.	Wykazuje znajomość metod wykorzystywanych w diagnostyce molekularnej zwierząt i analizie produktów zwierzęcych.	Wykazuje znajomość metod wykorzystywanych w diagnostyce molekularnej zwierząt i analizie produktów zwierzęcych, a także potrafi przeprowadzić stosowne badania. Potrafi planować analizy w oparciu o uzyskaną wiedzę.	Wykazuje szczegółową znajomość metod wykorzystywanych w diagnostyce molekularnej zwierząt i analizie produktów zwierzęcych. Potrafi planować analizy w oparciu o uzyskaną wiedzę.
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy zagrożeń związanych z żywnością pochodzenia zwierzęcego. Nie zna niebezpieczeństwa wynikającego ze stosowania odczynników w badaniach. Nie rozumie roli doskonalenia genetycznego zwierząt. Nie jest świadom zagrożeń i zalet stosowania transgenezy zwierząt.	Zna zagrożenia związane z żywnością pochodzenia zwierzęcego oraz wynikające ze stosowania odczynników w badaniach. Ma wiedzę na temat roli doskonalenia genetycznego zwierząt i wie o potrzebie ochrony zasobów genetycznych.	Zna zagrożenia związane z żywnością pochodzenia zwierzęcego oraz wynikające ze stosowania odczynników w badaniach i uwzględnia je w swoich działaniach. Zdaje sobie sprawę z roli doskonalenia genetycznego zwierząt i dostrzega rolę ochrony zasobów genetycznych. Potrafi przekazać zdobytą wiedzę innym osobom.	Rozumie zagrożenia związane z żywnością pochodzenia zwierzęcego oraz wynikające ze stosowania odczynników w badaniach i wykorzystuje metody pozwalające na ich uniknięcie/minimalizację. Uzasadnia rolę doskonalenia genetycznego zwierząt i przykładą dużą wagę do ochrony zasobów genetycznych. Jest w pełni świadomy korzyści i zagrożeń związanych z transgenezą zwierząt. Argumentując, jest w stanie przekazać swoją wiedzę innym osobom.

## Filogenetyka molekularna

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr inż. Małgorzata Czernicka
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy filogenetyki molekularnej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Essentials of Molecular Phylogenetics
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z możliwościami klasyfikacji organizmów na podstawie stopnia pokrewieństwa w oparciu o badania struktur DNA, RNA i białek. W ramach przedmiotu przedstawione zostaną podstawowe metody stosowane w analizie filogenetycznej i ich zastosowanie w takich dziedzinach jak systematyka, biologia porównawcza, ewolucja molekularna. Celem ćwiczeń jest nauczenie studentów obsługi programów bioinformatycznych stosowanych w konstrukcji drzew filogenetycznych oraz poprawnej interpretacji wyników analizy filogenetycznej.

#### Literatura:

- Hall B.G. 2008. Phylogenetic trees made easy. Sinauer Associates, Sunderland.
- Higgs P.G., Attwood T.K. 2008. Bioinformatyka i ewolucja molekularna. PWN, Warszawa.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu Podstawy filogenetyki molekularnej

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
FiIMoI_W01	Opisuje problematykę badawczą filogenetyki w obszarach biologii porównawczej i ewolucyjnej	BIOT 2_W01 BIOT 2_W15	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01
FiIMoI_W02	Wyjaśnia założenia molekularnych podstaw ewolucji	BIOT 2_W01 BIOT 2_W15	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01
FiIMoI_W03	Opisuje zdarzenia ewolucyjne na poziomie RNA, genomu i proteomu	BIOT 2_W01 BIOT 2_W15	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01

FiIMol_W04	Wyjaśnia ewolucyjne podstawy porównywania sekwencji kwasów nukleinowych i białek	BIOT 2_W01 BIOT 2_W03	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
FiIMol_W05	Wymienia podstawowe zasady stosowane przy konstrukcji drzew filogenetycznych	BIOT 2_W01 BIOT 2_W03	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
FiIMol_W06	Wyjaśnia założenia metod oceniających wiarygodność analiz filogenetycznych	BIOT 2_W01	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01
<b>Umiejętności</b>				
FiIMol_U01	Wykorzystuje bioinformatyczne bazy danych do wyszukiwania sekwencji homologicznych	BIOT 2_U03 BIOT 2_U20	InzA_U02	R2A_U03 R2A_U05 R2A_U06
FiIMol_U02	Stosuje programy bioinformatyczne do analizy sekwencji DNA i białek	BIOT 2_U03 BIOT 2_U20	InzA_U02	R2A_U03 R2A_U05 P2A_U03
FiIMol_U03	Wykorzystuje różne programy do konstrukcji drzew filogenetycznych	BIOT 2_U03 BIOT 2_U20	InzA_U02	R2A_U03 R2A_U05 P2A_U03
FiIMol_U04	Przygotowuje prace pisemne oraz prezentacje multimedialne z zakresu filogenetyki roślin	BIOT 2_U05 BIOT 2_U22	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07	R2A_U08 R2A_U04
FiIMol_K01	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji na temat metod stosowanych w filogenetyce roślin	BIOT 2_K01	InzA_K01 InzA_K02	R2A_K01 R2A_K07
FiIMol_K02	Rozumie potrzebę systematycznego studiowania literatury w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy	BIOT 2_K10		P2A_K05
1 Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu – przedmiotu Podstawy filogenetyki molekularnej

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
FiIMol_W03		FiIMol_K01 FiIMol_K02	Filogeneza jako podstawa biologii porównawczej i ewolucyjnej. Molekularne podstawy ewolucji.	III	1	2	3		707
FiIMol_W01 FiIMol_W02	FiIMol_U01	FiIMol_K01 FiIMol_K02	Ewolucyjne podstawy porównywanie wielu sekwencji.	III	1	2	3		707
FiIMol_W03		FiIMol_K01 FiIMol_K02	Ewolucja RNA. Ewolucja genomu.	III	1	4	3		707
FiIMol_W04 FiIMol_W05		FiIMol_K01 FiIMol_K02	Topologia i interpretacja drzewa filogenetycznego.	III	1	2	3		707
FiIMol_W04 FiIMol_W05	FiIMol_U04	FiIMol_K01 FiIMol_K02	Podstawowe zasady konstruowania drzew filogenetycznych.	III	1	3	3	301, 302	707
FiIMol_W06		FiIMol_K01 FiIMol_K02	Ocena wiarygodności molekularnych analiz filogenetycznych.	III	1	2	3		707
FiIMol_W02 FiIMol_W04	FiIMol_U01 FiIMol_U02		Wyszukiwanie w bioinformatycznych bazach danych sekwencji homologicznych i ich uszeregowanie.	III	22	3	3		711
FiIMol_W05	FiIMol_U03		Metody budowy drzew filogenetycznych.	III	31	2	3	203	711
FiIMol_W05 FiIMol_W06	FiIMol_U04 FiIMol_U05		Zastosowanie programu MEGA do badania genetycznych mechanizmów procesów ewolucyjnych.	III	22	3	7	203	711
FiIMol_W05 FiIMol_W06	FiIMol_U04 FiIMol_U05		Konstruowanie drzew filogenetycznych z użyciem pakietu programów Phylip.	III	22	3	7	203	711
FiIMol_W05 FiIMol_W06	FiIMol_U04 FiIMol_U05		Analiza filogenetyczna z użyciem programów MrBayes i PhyML.	III	22	4	7	203	711

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

### 4. Statystyka modułu – przedmiotu Podstawy filogenetyki molekularnej

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	75	3
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu (przygotowanie prezentacji, przygotowanie pracy pisemnej, wykonanie lub dokończenie projektu lub raportu). Nie obejmuje czasu potrzebnego na przyswojenie wiedzy	45	1,8

## 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie opisuje problematyki badawczej filogenetyki w obszarach biologii porównawczej i ewolucyjnej, nie wymienia podstawowych założeń ewolucji organizmów na poziomie molekularnym, nie potrafi opisać ewolucji genomów, nie wymienia etapów konstrukcji drzew filogenetycznych.	Opisuje ogólnie problematykę badawczą filogenetyki w obszarach biologii porównawczej i ewolucyjnej, wymienia podstawowe założenia ewolucji organizmów na poziomie molekularnym, opisuje ogólnie ewolucję genomów, wymienia etapy konstrukcji drzew filogenetycznych.	Opisuje problematykę badawczą filogenetyki w obszarach biologii porównawczej i ewolucyjnej, wymienia i opisuje założenia ewolucji organizmów na poziomie molekularnym, opisuje ewolucję genomów z podaniem przykładów, wymienia i opisuje etapy konstrukcji drzew filogenetycznych wraz z podaniem metody stosowanej do oceny wiarygodności drzew.	Szczegółowo opisuje problematykę badawczą filogenetyki w obszarach biologii porównawczej i ewolucyjnej i wyraża własną opinię na temat znaczenia tych badań, opisuje obszernie założenia ewolucji organizmów na poziomie molekularnym, szczegółowo opisuje ewolucję genomów z podaniem licznych przykładów, wymienia i opisuje wszystkie etapy konstrukcji drzew filogenetycznych wraz z opisem metod stosowanych do oceny wiarygodności drzew.
Umiejętności	Nie wyszukuje informacji o sekwencjach homologicznych dostępnych w bazach on line, nie potrafi korzystać z programu bioinformatycznego do analizy sekwencji DNA i białek, nie stosuje żadnego z poznanych programów do konstrukcji drzew filogenetycznych, nie opracowuje lub niepoprawnie opracowuje prace pisemne dotyczące filogenetyki molekularnej roślin.	Wyszukuje informacje o sekwencjach homologicznych dostępnych w bazach on line, korzysta z programu bioinformatycznego do analizy sekwencji DNA i białek, stosuje jeden z poznanych programów do konstrukcji drzew filogenetycznych, opracowuje prace pisemne z licznymi błędami dotyczące filogenetyki molekularnej roślin.	Wyszukuje i poprawnie interpretuje informacje o sekwencjach homologicznych dostępnych w bazach on line, korzysta z programów bioinformatycznych do analizy sekwencji DNA i białek, stosuje wybrane programy do konstrukcji drzew filogenetycznych i przeprowadza właściwą interpretację uzyskanych wyników, opracowuje z drobnymi błędami prace pisemne dotyczące filogenetyki molekularnej roślin.	Właściwie wyszukuje i prawidłowo interpretuje informacje o sekwencjach homologicznych dostępnych w bazach on line, biegle korzysta z programów bioinformatycznych do analizy sekwencji DNA i białek, stosuje liczne programy do konstrukcji drzew filogenetycznych i przeprowadza szczegółową interpretację uzyskanych wyników, bezbłędnie opracowuje wraz z dodaniem własnych wniosków prace pisemne dotyczące filogenetyki molekularnej roślin.
Kompetencje społeczne	Nie potrafi formułować obiektywnych ocen, nie potrafi pracować w zespole.	Potrafi formułować obiektywne oceny, potrafi pracować w zespole.	Potrafi formułować obiektywne oceny, potrafi pracować w zespole.	Potrafi formułować obiektywne oceny, potrafi pracować w zespole.

## Mikrobiologia wody i ścieków

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr Iwona Paśmionka
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Mikrobiologia wody i ścieków
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Microbiology of water and sewage
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z auto- i allochtoniczną mikroflorą różnych zbiorników wodnych i ścieków, a zwłaszcza z możliwością oceny zanieczyszczenia wód powierzchniowych w oparciu o analizy, których rodzaj i zakres zawarty jest w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych. Ponadto celem zajęć jest przedstawienie różnorodnych procesów biochemicznych zachodzących w środowisku wodnym oraz metod analitycznych pozwalających na ich kontrolowanie. Przystąpienie do zajęć wymaga wcześniejszego zaliczenia kursów z zakresu mikrobiologii ogólnej oraz analizy i diagnostyki mikrobiologicznej.

#### Literatura:

1. Pawlacyk – Szpilowa M. Mikrobiologia wody i ścieków. PWN, Warszawa, 1980
2. Sen K., Ashbolt N. Environmental Microbiology: Current Technology and Water Applications. Caister Academic Press, Cincinnati, 2010
3. Hartmann L. Biologiczne oczyszczanie ścieków. Wydawnictwo Instalator Polski, Warszawa, 1996
4. Miksch K. Biotechnologia ścieków. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2000
5. Turoboyski L. Atlas organizmów wskaźnikowych do oceny wód powierzchniowych. Skrypt Akademii Rolniczo – Technicznej w Olsztynie. Dział Wydawnictw, Olsztyn, 1976
6. Błachno B., Bobrowski M., Butarewicz A., Kaszkowiak I. Biologia sanitarna. Materiały pomocnicze do ćwiczeń. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, 1997

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
MWS_W01	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu diagnostyki w mikrobiologii wody i ścieków	BIOT 2_W09		R2A_W01
MWS_W02	Ma pogłębioną wiedzę na temat wykorzystania technik analitycznych w odniesieniu do mikrobiologii wody i ścieków	BIOT 2_W10		R2A_W03 R2A_W06

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
MWS_W03	Zna problematykę gospodarki wodnej i ściekowej, metody oceny zanieczyszczeń i teoretyczne podstawy bioremediacji	BIOT 2_W14		R2A_W03 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>				
MWS_U01	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i twórczego wykorzystania informacji z różnych źródeł dotyczących diagnostyki mikrobiologicznej wody i ścieków	BIOT 2_U10		R2A_U01
MWS_U02	Posiada umiejętność doboru i modyfikacji technik i technologii w celu rozwiązania szczegółowych problemów z zakresu biotechnologii mikroorganizmów w środowisku wodnym	BIOT 2_U12		R2A_U06
MWS_U03	Dokonyuje fizyko-chemicznej i mikrobiologicznej analizy wody i ścieków. Nakreśla możliwości wykorzystania fitoremediacji do rekultywacji gruntów i mikroorganizmów w biologicznym oczyszczaniu ścieków	BIOT 2_U13		R2A_U03 R2A_U05 R2A_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>				
MWS_K01	Rozumie potrzebę ukierunkowanego doksztalcenia się oraz jest gotów do organizowania procesu uczenia się i przekazywania obiektywnej wiedzy z zakresu współczesnych osiągnięć biotechnologii innym osobom	BIOT 2_K01		R2A_K01 R2A_K07
MWS_K02	Koordynuje pracę zespołu, określa cele i priorytety oraz sposób realizacji konkretnych zadań	BIOT 2_K02		R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08
MWS_K03	Jest świadomy znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności w zakresie biotechnologii	BIOT 2_K03		R2A_K05

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
MWS_W01		MiWiS_K01 MiWiS_K03	Struktura wody, cechy fizyczne i chemiczne, chemizm wód naturalnych, wody śródlądowe, źródła zanieczyszczenia wód, ekologia wód	II	1	3	5		707
MWS_W01		MiWiS_K01 MiWiS_K03	Charakterystyka mikroorganizmów występujących w środowisku wodnym, wpływ czynników fizyko – chemicznych na mikroorganizmy występujące w środowisku wodnym	II	1	2	4		707
MWS_W01		MWS_K01 MWS_K03	Procesy biochemiczne zachodzące w środowisku wodnym: fotosynteza, mikrobiologiczne przemiany substancji organicznych, przemiany związków azotu, siarki, fosforu, żelaza i manganu, wapnia i innych pierwiastków	II	1	3	5		707
MWS_W01 MWS_W02 MWS_W03		MWS_K01 MWS_K03	Mikrobiologia wód zanieczyszczonych i ścieków, charakterystyka ścieków, samooczyszczanie wód powierzchniowych,	II	1	3	5		707

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
MWS_W01 MWS_W02 MWS_W03		MWS_K01 MWS_K03	Mikrobiologia wód przeznaczonych do picia, bakterie jako wskaźniki sanitarne	II	1	4	6		707
	MWS_U01 MWS_U02	MWS_K02 MWS_K03	Bezpośrednie i pośrednie metody liczenia drobnoustrojów, charakterystyka mikroflory wód, zasada metody płytkowej rozcieńczeń Kocha, wskaźniki zanieczyszczenia wody, metody oznaczania wskaźników, określanie ogólnej ilości jednostek tworzących kolonie drobnoustrojów w badanej wodzie, określanie miana drobnoustrojów, klasyfikacja wód powierzchniowych na podstawie miana coli typu fekalnego, izolacja grzybów występujących w środowisku wodnym, systematyka i morfologia grzybów mikroskopowych występujących w środowisku wodnym, oznaczanie grzybów mikroskopowych w preparatach przyżyciowych	II	22	8	8	203	701
	MWS_U01 MWS_U02	MWS_K02 MWS_K03	Bakteriologiczna analiza sanitarno - higieniczna wody, posiew wody metodą filtrów membranowych, obliczanie ilość kolonii na filtrach membranowych, ocena jakości wody pod względem bakteriologicznym na podstawie obowiązujących przepisów (NP), obserwacje mikroskopowe wyizolowanych wskaźników (preparat barwiony metodą Grama)	II	22	4	4	203	701
	MWS_U01 MWS_U03	MWS_K02 MWS_K03	Podział sestonu, z uwzględnieniem planktonu roślinnego i zwierzęcego, obserwacja mikroskopowa sestonu w preparacie przyżyciowym nie barwionym, barwienie przyżyciowe z udziałem błękitu metylenowego (odróżnienie komórek żywych od martwych), barwienie pozytywno – negatywne (szacunkowe określanie liczby bakterii wolno pływających i nitkowatych oraz pierwotniaków i glonów)	II	22	4	4	203	701
	MWS_U01 MWS_U03	MWS_K02 MWS_K03	Charakterystyka podstawowych procesów związanych z krążeniem azotu w wodzie (proteoliza, amonifikacja, nityfikacja, denityfikacja), izolacja amonifikatorów, nityfikatorów i denityfikatorów z badanej wody, określanie miana bakterii amonifikacyjnych, nityfikacyjnych i denityfikacyjnych, obserwacje mikroskopowe wyizolowanych bakterii (barwienie złożone metodą Grama)	II	22	4	4	203	701
	MWS_U01 MWS_U03	MWS_K02 MWS_K03	Charakterystyka procesu defosfatacji, bakterie kumulujące polifosforany, obserwacja mikroskopowa bakterii fosforowych (barwienie złożone metodą Neissera)	II	22	2	2	203	701
	MWS_U01 MWS_U02	MWS_K02 MWS_K03	Definicja ścieków, podział i charakterystyka ścieków, analiza mikrobiologiczna ścieków metodą płytkową rozcieńczeń Kocha, określanie ogólnej ilości drobnoustrojów występujących w ściekach, określanie miana wybranych wskaźników sanitarnych, interpretacja wyników	II	22	4	4	203	701
	MWS_U01 MWS_U03	MWS_K02 MWS_K03	Biologiczne metody oczyszczania ścieków, podział biologicznych metod oczyszczania, charakterystyka osadu czynnego, analiza mikroskopowa osadu czynnego	II	22	4	4	203	701

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-



Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	30	1,2
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2

### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie wymienia procesów biochemicznych zachodzących w środowisku wodnym	Wymienia procesy biochemiczne zachodzące w środowisku wodnym, ale ich nie analizuje	Wymienia procesy biochemiczne zachodzące w środowisku wodnym, analizuje wpływ mikroorganizmów na efektywność tych procesów	Wymienia procesy biochemiczne zachodzące w środowisku wodnym, analizuje wpływ mikroorganizmów na efektywność tych procesów, proponuje możliwości zwiększenia efektywności analizowanych procesów
Umiejętności	Nie zna narzędzi do analizy mikrobiologicznej wody i ścieków	Zna narzędzia do analizy mikrobiologicznej wody i ścieków	Stosuje narzędzia do analizy mikrobiologicznej wody i ścieków oraz porównuje je	Stosuje narzędzia do analizy mikrobiologicznej wody i ścieków, porównuje je oraz dobiera do rozwiązania konkretnego problemu
Umiejętności	Nie zna metod badania procesów biochemicznych zachodzących w środowisku wodnym	Opisuje metody badania procesów biochemicznych zachodzących w środowisku wodnym	Stosuje metody badania procesów biochemicznych zachodzących w środowisku wodnym	Dobiera i ocenia metody badania procesów biochemicznych zachodzących w środowisku wodnym
Umiejętności	Nie oblicza ilości mikroorganizmów wyizolowanych ze środowisk wodnych	Oblicza ilość mikroorganizmów wyizolowanych ze środowisk wodnych ze znaczącymi błędami	Oblicza ilość mikroorganizmów wyizolowanych ze środowisk wodnych z drobnymi błędami	Oblicza ilość mikroorganizmów wyizolowanych ze środowisk wodnych bez błędów
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z mikrobiologicznego zanieczyszczenia wód	Zna zagrożenia środowiskowe wynikające z mikrobiologicznego zanieczyszczenia wód, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z mikrobiologicznego zanieczyszczenia wód i częściowo uwzględnia je w swoich działaniach	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z mikrobiologicznego zanieczyszczenia wód, przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach

## Molekularne mechanizmy powstawania nowotworów

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr Urszula Błaszczyk
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Molekularne mechanizmy powstawania nowotworów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Molecular mechanisms of carcinogenesis
Język wykładowy:	polski

### Skrócony opis przedmiotu:

Częstość występowania chorób nowotworowych sprawia, że stanowią one poważne wyzwanie dla naukowców. Zrozumienie mechanizmów kancerogenezy pozwala na skuteczniejsze działanie profilaktyczne, diagnostyczne oraz lecznicze. W trakcie wykładów omówione zostaną dane epidemiologiczne dotyczące zapadalności na nowotwory w Polsce oraz na świecie, etiologia nowotworów (m.in. czynniki środowiskowe, predyspozycje genetyczne, infekcje wirusowe), mechanizmy powstawania nowotworów, rola genów supresorowych oraz onkogenów w kancerogenezie, a także sposoby diagnozowania i leczenia nowotworów.

### Literatura:

1. Coleman W.B., Tsongalis G.J.: The molecular basis of human cancer. Humana Press Totowa New Jersey 2002.
2. Kordek R. (red.): Onkologia – podręcznik dla studentów i lekarzy. Via Medica, Gdańsk 2007.
3. Węgleński P.: Genetyka molekularna. PWN, Warszawa 1996.
4. Mendelsohn J., Howley P.M., Israel M. A., Liotta L.A.: The molecular basis of cancer. W. B. Saunders Company 1995.
5. Bronchud M. Foote M., Giaccone G., Olopade I.: Principles of molecular oncology. Humana Press New Jersey 2000.
6. Kułakowski A., Skowrońska-Gardas A.: Onkologia. Podręcznik dla studentów medycyny. PZWL, Warszawa 2003.
7. Kurzrock R., Talpaz M.: Molecular biology in cancer medicine. Martin Dunitz, Berlin. 1995.
8. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P.: Molecular biology of the cell. Garland Science 2007.
9. Berg J. M., Tymoczko J. L., Stryer L.: Biochemia. PWN, Warszawa 2007.
10. Holland F., Frei E., Bast R., Kufe D., Morton D., Weichselbaum R.: Cancer medicine. Williams&Wilkins, Baltimore 1997.

## 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
MMPN_W01	Posiada wiedzę na temat mechanizmów powstawania nowotworów.	BIOT 2_W01		R2A_W01 R2A_W04 P2A_W05
MMPN_W02	Wykazuje znajomość metod profilaktyki, wykrywania i leczenia nowotworów.	BIOT 2_W01		R2A_W01 R2A_W04 P2A_W05
<b>Umiejętności</b>				
MMPN_U01	Posiada umiejętność zrozumienia oraz krytycznej analizy nowych, pochodzących z różnych źródeł, informacji na temat procesu onkogenezy.	BIOT 2_U23		R2A_U01 P2A_U03
<b>Kompetencje społeczne</b>				
MMPN_K01	Ma świadomość potrzeby dokończania i doskonalenia zawodowego.	BIOT 2_K01		R2A_K07 P2A_K05 P2A_K07
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

## 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
MMPN_W01	MMPN_U01	MMPN_K01	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.	III	1	3	2		707
MMPN_W01	MMPN_U01	MMPN_K01	Etiologia nowotworów. Czynniki ryzyka stymulujące powstawanie nowotworów złośliwych: dziedziczne predyspozycje, chemiczne oraz fizyczne czynniki kancerogenne. Rola hormonów i wirusów w etiologii nowotworów.	III	1	3	2		707
MMPN_W01	MMPN_U01	MMPN_K01	Cykl komórkowy. Proliferacja, różnicowanie i apoptoza komórek. Czynniki wzrostowe. Transformacja nowotworowa. Skala czasowa procesu. Mechanizm powstawania nowotworów na poziomie komórkowym i molekularnym.	III	1	3	2		707

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
MMPN_W01	MMPN_U01	MMPN_K01	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". Rola telomerów i telomerazy w rozwoju nowotworów. Inwazja i metastaza. Znaczenie procesu angiogenezy dla wzrostu nowotworów.	III	1	3	2		707
MMPN_W02	MMPN_U01	MMPN_K01	Diagnozowanie nowotworów. Markery nowotworowe. Leczenie nowotworów: chirurgia, radioterapia, chemioterapia, immunoterapia, leczenie skojarzone, hormonoterapia, terapia genowa. Profilaktyka nowotworów. Styl życia a nowotwory. Prewencyjna rola żywienia w procesach nowotworowych.	III	1	3	2		707

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	25	1
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	15	0,6
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	0	0
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	10	0,4

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Wiedza</b>				
	Nie dysponuje dostateczną wiedzą na temat mechanizmów powstawania nowotworów.	Potrafi podać najważniejsze informacje dotyczące mechanizmów onkogenezy.	Potrafi podać szczegółowe informacje na temat mechanizmów powstawania nowotworów.	Posiada poszerzoną wiedzę na temat mechanizmów powstawania nowotworów. Szczegółowo opisuje i objaśnia zjawiska prowadzące do wystąpienia nowotworów.
	Nie zna metod profilaktyki, wykrywania i leczenia nowotworów.	Wykazuje w stopniu dostatecznym znajomość metod profilaktyki, wykrywania i leczenia nowotworów.	Wykazuje dobrą znajomość metod profilaktyki, wykrywania i leczenia nowotworów.	Wykazuje bardzo dobrą znajomość metod profilaktyki, wykrywania i leczenia nowotworów. Zna przykłady wykorzystania metod biotechnologicznych do opracowania nowych leków o działaniu przeciwnowotworowym.
<b>Umiejętności</b>				
	Nie posiada dostatecznej umiejętności zrozumienia oraz analizy nowych informacji.	Posiada w stopniu dostatecznym umiejętność zrozumienia oraz analizy nowych informacji.	Potrafi w stopniu dobrym wyszukać oraz prawidłowo analizować nowe informacje.	Samodzielnie wyszukuje, krytycznie oraz wnikliwie analizuje nowe informacje.
<b>Kompetencje społeczne</b>				

	<p>Nie jest świadomy konieczności ciągłego doskonalenia i pogłębiania swojej wiedzy.</p>	<p>Jest świadomy, że uzyskana wiedza i umiejętności z czasem tracą na aktualności, jednak nie wykazuje inicjatywy by to zmienić.</p>	<p>Jest świadomy, że uzyskana wiedza i umiejętności z czasem tracą na aktualności, stara się dokształcać, wykazuje inicjatywę.</p>	<p>Ma świadomość odpowiedzialności związanej z rzetelnym wykonywaniem zawodu. Zdaje sobie sprawę z dezaktualizowania się uzyskanych umiejętności i wiedzy oraz ciągłej potrzeby doskonalenia. Wykazuje inicjatywę w kierunku dokształcania i doskonalenia zawodowego.</p>
--	--	--	--	---

## Molekularne mechanizmy regulacji hormonalnej rozrodu człowieka i zwierząt

Wymiar ECTS	1
Status modułu	do wyboru
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	wiedza z biologii komórki i fizjologii zwierząt

### Kierunek studiów:

*Biotechnologia*

Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Kod formy studiów i poziomu kształcenia	SM
Semestr studiów	2
Język kształcenia	polski

### Prowadzący moduł zajęć:

Nazwa wydziału prowadzącego kierunek	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Nazwa jednostki prowadzącej moduł	Katedra Fizjologii i Endokrynologii Zwierząt (WHiBZ)
Koordynator modułu	dr hab. Małgorzata Grzesiak

### Efekty kształcenia:

Symbol efektu	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektu kierunkowego	Symbol obszaru*
WIEDZA - absolwent zna i rozumie:			
MMRHRCiZ_W01	mechanizm działania hormonów w komórce zwierzęcej	BIOT2_W15	R, P
MMRHRCiZ_W02	regulację działania hormonów przez selektywne modulatory wewnątrz komórki	BIOT2_W15	R, P
MMRHRCiZ_W03	wpływ związków o aktywności hormonalnej na procesy rozrodcze	BIOT2_W15	R, P
MMRHRCiZ_W04	mechanizmy kontrolujące funkcjonowanie gonady męskiej	BIOT2_W15	R, P
MMRHRCiZ_W05	molekularne podstawy typowych schorzeń układu rozrodczego żeńskiego	BIOT2_W15	R, P
MMRHRCiZ_W06	modele zwierzęce i komórkowe wykorzystywane w badaniach rozrodu	BIOT2_W03 BIOT2_W06 BIOT2_W15	R, P
MMRHRCiZ_W07	proces powstawania i sekrecji pęcherzyków zewnątrzkomórkowych przez komórki zwierzęce w stanach fizjologicznych i patologicznych	BIOT2_W15	R, P

### Treści kształcenia:

<i>Wykłady</i>	15	godz.
Tematyka zajęć	Podstawowe informacje dotyczące mechanizmów działania hormonów. Interakcje hormon-receptor (receptory jądrowe, błonowe, kanały jonowe), transdukcja sygnałów w komórce. Działanie genomowe i pozagenomowe hormonów.	
	Koregulatory w działaniu receptorów hormonów steroidowych, selektywne modulatory receptorów hormonów płciowych i enzymów steroidogennych.	
	Wpływ związków endokrynnych czynnych na mechanizmy regulujące rozród ssaków.	

Mechanizmy regulujące plemnikotwórczą i dokrewną czynność gonady męskiej.
Molekularne podstawy schorzeń układu rozrodczego samic (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 kształcenia	MMRHRCiZ_W01-07
Sposoby weryfikacji <sup>§</sup> oraz zasady i kryteria oceny	test jednokrotnego wyboru

#### 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 Wrańskiego-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn 2007
Uzupelniająca	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-17β secretion by uterine tissues in vitro. Theriogenology. 2019;125:102-108.

#### Struktura efektów kształcenia:

Obszar kształcenia w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	0,5	ECTS**
Obszar kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych	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 zaliczeniu	1	godz.		
praca własna	14	godz.	0,5	ECTS**

)\* Obszary kształcenia w zakresie nauk: H - humanistycznych; S - społecznych; R - rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; P - przyrodniczych; A - w zakresie sztuki, I – kompetencje inżynierskie

)\*\* kompetencje społeczne są uniwersalne, takie same niezależnie od obszaru - dla przedmiotów I stopnia wpisujemy kod P6 dla II stopnia kod P7

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

)\*\*\*\* Rozliczenie zgodne z informacją z Senackiej Komisji ds. Dydaktyki z dn. 14.09.2017 (konsultacje, udział w badaniach, obowiązkowe praktyki i staże, udział w egzaminie i zaliczeniu) są traktowane jako zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego, godziny są doliczane kosztem pracy własnej. Liczba godzin wykładów i ćwiczeń pozostaje taka, jak w siatce

§ np. sprawdzian wiedzy; sprawdzian umiejętności: wykonania zadania obliczeniowego, analitycznego, czynności, wypracowania decyzji; zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe); zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych/ćwiczeń praktycznych (indywidualne, grupowe); zaliczenie/ocena pracy pisemnej, recenzji, eseju; zaliczenie dziennika praktyk; egzamin pisemny ograniczony czasowo; egzamin ustny; test jednokrotnego wyboru; test wielokrotnego wyboru; rozwiązanie zadania problemowego, analiza przypadku; demonstracja praktycznych umiejętności

## Mykotoksyny w żywności

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. inż. Krzysztof Frączek
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Mykotoksyny w żywności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Mycotoxins in food
Język wykładowy:	polski

### Skrócony opis przedmiotu:

Wykłady z „Mykotoksyny w żywności” mają na celu zaznajomienie studentów kierunku „Biotechnologia” z grzybami pleśniowymi i wskazanie na ich negatywną rolę w najważniejszych procesach fizjologicznych u roślin i zwierząt oraz przemianach biochemicznych w produktach spożywczych, a także ich wpływie na inne organizmy żywe i ludzi. Zajęcia z przedmiotu „Mykotoksyny w żywności” mają uwypuklić szkodliwą rolę grzybów toksynotwórczych w żywności oraz formach wykazywanej aktywności. Wiedza o mykotoksynach jest niezbędnym warunkiem nabycia umiejętności praktycznego sterowania rozwojem i aktywnością mikroorganizmów, tak ważnej dla biotechnologa, dążącego do wyprodukowania dobrej jakości produktów spożywczych oraz zabezpieczenia ich przed skażeniem toksynami. Wiedza o szkodliwości mykotoksyn uczuli studentów biotechnologii na problem ich występowania, warunków powstawania i nowoczesnych metod ich neutralizacji zarówno w surowcach jak i produktach spożywczych.

### Literatura:

1. Kunicki-Goldfinger W. - Życie bakterii.
2. Schlegel H.G. - Mikrobiologia ogólna.
3. Müller G. - Podstawy mikrobiologii żywności.
4. Trojanowska K., Giebel H., Gołębiowska B. - Mikrobiologia żywności.
5. Zaleski S.J. - Mikrobiologia żywności pochodzenia zwierzęcego.
6. Kisielewska E., Kordowska-Wiater M. - Ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej i mikrobiologii żywności.
7. Normy Polskie, poradniki sanitarne, przepisy, dyrektywy UE, ustawy i rozporządzenia.
8. Żakowska Z., Stoińska H.: Mikrobiologia i Higiena w Przemysle Spożywczym.
9. Bednarski W., Repsa A.: Biotechnologia żywności.
10. Leśniak W.: Biotechnologia żywności – procesy fermentacji i biosyntezy.
11. Kolożyn-Krajewska D.: Higiena produkcji żywności.



## 2. Efekty kształcenia dla przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
MwŻ_W01	Student posiada szczegółową wiedzę na temat grzybów pleśniowych, ich fizjologii i metabolizmu oraz wykorzystania.	BIOT 2_W01		R2A_W01
MwŻ_W02	Student posiada ogólną wiedzę na temat zagrożeń związanych z występowaniem mykotoksyn w żywności.	BIOT 2_W01		R2A_W01
MwŻ_W03	Zna zasady ochrony żywności przed skażeniem mykotoksynami.	BIOT 2_W03		R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>				
MwŻ_U01	Samodzielnie posługuje się aparaturą i sprzętem laboratoryjnym.	BIOT 2_U12		R2A_U06
MwŻ_U02	Potrafi przeprowadzić samodzielnie proste testy na obecność mykotoksyn oraz interpretuje uzyskane wyniki.	BIOT 2_U15		R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>				
MwŻ_K01	Organizuje pracę w małym laboratorium celem wykonania podstawowych analiz ilościowych.	BIOT 2_K02		R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08
MwŻ_K02	Wykorzystuje zdobytą wiedzę dotyczącą obecności mykotoksyn w żywności i potrafi ją połączyć z innymi dyscyplinami naukowymi, takimi jak: biotechnologia, fizjologia i biochemia.	BIOT 2_K01		R2A_K01 R2A_K07

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

## 3. Szczegółowy opis modułu

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
MwŻ_W01		MwŻ_K01 MwŻ_K02	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.	2	1	2	2		707

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
MwŻ_W01		MwŻ_K01 MwŻ_K02	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. Mikroflora przewodu pokarmowego ludzi i zwierząt.	2	1	3	2		707
MwŻ_W01		MwŻ_K01 MwŻ_K02	Produkty metabolizmu grzybów wykorzystywanych przez człowieka na skalę przemysłową do produkcji żywności (alkohole, kwasy organiczne, antybiotyki, substancje biologicznie czynne, enzymy). Warunki powstawania mykotoksyn.	2	1	2	2		707
MwŻ_W02		MwŻ_K01 MwŻ_K02	Grzyby toksynotwórcze, charakterystyka najważniejszych gatunków z rodzaju <i>Aspergillus</i> - producentów aflatoksyn.	2	1	1	1		707
MwŻ_W02		MwŻ_K01 MwŻ_K02	Grzyby toksynotwórcze, charakterystyka najważniejszych gatunków z rodzaju <i>Alternaria</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Scopulariopsis</i> - producentów mykotoksyn.	2	1	1	1		707
MwŻ_W02		MwŻ_K01 MwŻ_K02	Mykotoksyny w surowcach i produktach pochodzenia zwierzęcego.	2	1	1	1		707
MwŻ_W02		MwŻ_K01 MwŻ_K02	Mykotoksyny w surowcach i produktach pochodzenia roślinnego.	2	1	1	1		707
MwŻ_W03		MwŻ_K01 MwŻ_K02	Praktyczne osiągnięcia współczesnej biotechnologii w detoksykacji mykotoksyn w żywności i paszach przy wykorzystaniu metod biologicznych, chemicznych i fizycznych.	2	1	2	2		707
MwŻ_W01		MwŻ_K01 MwŻ_K02	Perspektywy wykorzystania nauki o drobnoustrojach, w tym o grzybach w gospodarce narodowej, ze specjalnym uwzględnieniem przemysłu spożywczego i produkcji zdrowej żywności oraz pasz w związku z przynależnością do Unii Europejskiej.	2	1	2	2		707
	MwŻ_U01	MwŻ_K01	Budowa, morfologia i metody hodowli grzybów ze specjalnym uwzględnieniem grzybów pleśniowych. Wykonanie preparatów mykologicznych i ich obserwacja pod mikroskopem.	2	22	2	1	101	701
	MwŻ_U01	MwŻ_K01 MwŻ_K02	Toksyczność grzybów w żywności. Izolacja potencjalnie toksynotwórczych szczepów grzybów ze spleśniałej żywności.	2	22	2	1	101	701
	MwŻ_U01	MwŻ_K01 MwŻ_K02	Patogenność mykotoksyn. Hodowla potencjalnie toksynotwórczych grzybów pleśniowych.	2	22	2	1	201 203	701
	MwŻ_U02	MwŻ_K01 MwŻ_K02	Metody oznaczania toksyczności mykotoksyn. Test toksyczności mykotoksyn na materiale roślinnym (groszek zielony)	2	22	3	1	201 203	701
	MwŻ_U02	MwŻ_K01 MwŻ_K02	Test toksyczności mykotoksyn na materiale zwierzęcym (solowiec <i>Artemia salina</i> )	2	22	3	1	201 203	701
	MwŻ_U02	MwŻ_K01 MwŻ_K02	Wykrywanie i oznaczanie stężeń wybranych mykotoksyn z wykorzystaniem HPLC.	2	22	3	1	201 203	701

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu – przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	50	2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	20	0,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Wiedza</b>				
	Nie potrafi ocenić ani przeanalizować zagrożenia wynikającego z obecności mykotoksyn w żywności.	Potrafi ocenić zagrożenie wynikające z obecności mykotoksyn w żywności. Nie potrafi go przeanalizować.	Potrafi ocenić i przeanalizować zagrożenie wynikające z obecności mykotoksyn w żywności.	Potrafi ocenić i przeanalizować zagrożenie wynikające z obecności mykotoksyn w żywności – w razie potrzeby proponuje ich modyfikację.
<b>Umiejętności</b>				
	Nie potrafi stosować testów na obecność mykotoksyn w żywności.	Stosuje testy na obecność mykotoksyn w żywności.	Dobiera i stosuje testy na obecność mykotoksyn w żywności.	Dobiera, ocenia i poprawnie stosuje testy na obecność mykotoksyn w żywności.
<b>Kompetencje społeczne</b>				
	Nie jest świadomy zagrożeń wynikających z obecności mykotoksyn w żywności.	Jest świadomy zagrożeń wynikających z obecności mykotoksyn w żywności, ale nie uwzględnia tego w swoich działaniach.	Jest świadomy zagrożeń wynikających z obecności mykotoksyn w żywności, uwzględnia to w swoich działaniach.	Jest świadomy zagrożeń wynikających z obecności mykotoksyn w żywności, przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach.

## Patofizjologia i hodowla odpornościowa roślin

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Agnieszka Płażek
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Patofizjologia i hodowla odpornościowa roślin
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Pathophysiology and resistance breeding of plants
Język wykładowy:	polski

### Skrócony opis przedmiotu:

Przedmiot „Patofizjologia i hodowla odpornościowa” obejmuje najnowszą wiedzę dotyczącą znaczenia chorób roślin w światowej produkcji żywności, etiologii biotycznych czynników chorobotwórczych, procesów uruchamianych przez patogeny w celu opanowania tkanki rośliny żywicielskiej, zmian metabolicznych zachodzących pod wpływem infekcji, oraz mechanizmów odpornościowych rośliny. Ponadto, w ramach programu omówione będą reakcje tzw. odporności czynnej i biernej roślin, molekularne podstawy odporności roślin na choroby, oraz genetyczne podstawy hodowli odmian odpornych na choroby wraz z metodami biotechnologicznymi w hodowli odpornościowej.

### Literatura:

- Borecki Z., Nauka o chorobach roślin, PWRiL 1996  
Dhan Pal Singh, Breeding for resistance to disease and insect pest. Springer – Verlag 1986  
Grzesiuk S., Fizjologiczne podstawy odporności roślin na choroby, Wydawnictwo ART 1999  
Jacobs Th., Parlevist J.E., Durability of disease resistance, Kluwer Academic Publishers 1993  
Lista opisowa odmian, Rośliny rolnicze, COBORU 2006-2009  
Malepszy S., Biotechnologia roślin, PWN Warszawa 2009  
Nelson R.R., Breeding plants for disease resistance, The Pennsylvania State University Press 1973  
Prell H.H., Day P.R. Plant-fungal pathogen interaction. A classical and molecular view. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York. 2001  
Simmonds N.W., Podstawy hodowli roślin, PWR i L 1986  
Vanderplank J.E., Disease resistance in plants, Academic Press, INC. 1984  
Vidhyasekaran P., Bacterial disease resistance in plants, Food Products Press © 2002  
Płażek A. 2011. Patofizjologia roślin. Podręcznik akademicki. Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego *im. H. Kołłątaja* w Krakowie.

## 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
PHO_W01	Opisuje genetyczne i fizjologiczne podłoże infekcji dokonywanej przez różne rodzaje patogenów	BIOT_2_W01 BIOT_2_W12		R2A_W01 R2A_W06
PHO_W02	Opisuje i tłumaczy mechanizmy odpornościowe uruchamiane przez rośliny w momencie ataku patogenów	BIOT_2_W10 BIOT_2_W04		R2A_W03 R2A_W06 R2A_W03 R2A_W04 R2A_W05
PHO_W03	Opisuje i tłumaczy zastosowanie biotechnologii w hodowli odpornościowej roślin uprawnej	BIOT_2_W01 BIOT_2_W03		R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>				
PHO_U01	Interpretuje procesy obronne uruchamiane w roślinach pod wpływem ataku patogenów	BIOT_2_U01 BIOT_2_U02		R2A_U01 R2A_U04 R2A_U02
PHO_U02	Rozpoznaje objawy chorobowe typowe dla różnych patogenów oraz ocenia i interpretuje stopień odporności roślin na patogeny	BIOT_2_U10 BIOT_2_U06		R2A_U01 R2A_U09
<b>Kompetencje społeczne</b>				
PHO_K01	Zna zakres posiadanej wiedzy z zakresu patofizjologii roślin oraz rozumie potrzebę uczenia się i ciągłego doskonalenia	BIOT_2_K01		R2A_K01 R2A_K07
PHO_K02	Posiada zdolność do obserwacji środowiska, w którym żyje	BIOT_2_K05 BIOT_2_K03		R2A_K06 R2A_K05
PHO_K03	Jest świadomy bezpośrednich i pośrednich skutków oddziaływania człowieka na rośliny w czasie procesu dostosowywania ich do potrzeb uprawy	BIOT_2_K05 BIOT_2_K04		R2A_K06 R2A_K05
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BIOT 2_W01 BIOT 2_W12	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02 BIOT 2_U06 BIOT 2_U10	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04 BIOT 2_K05	Typy patogenów i drogi wnikania ich w głąb roślin	2	1	1	2	101	707
BIOT 2_W01 BIOT 2_W12	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02 BIOT 2_U06 BIOT 2_U10	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04 BIOT 2_K05	Rodzaje toksyn patogenów fakultatywnych i ich działanie	2	1	1	2	101	707
BIOT 2_W01 BIOT 2_W12	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02 BIOT 2_U06 BIOT 2_U10	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04 BIOT 2_K05	Poszczególne etapy ataku patogenów	2	1	1	2	101	707
BIOT 2_W01	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03	Zmiany metaboliczne zachodzące w roślinach w czasie ataku patogena	2	1	1	2	101	707
BIOT 2_W01	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03	Procesy obronne roślin: produkcja białek typu PR	2	1	1	2	101	707
BIOT 2_W01	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03	Procesy obronne roślin: uruchomienie szlaku fenolowego	2	1	1	2	101	707
BIOT 2_W01	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03	Procesy obronne roślin: generowanie wolnych rodników tlenowych	2	1	1	2	101	707
BIOT 2_W01	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03	Rola hormonów w procesach obronnych: kwas salicylowy i abscysynowy	2	1	1	2	101	707
BIOT 2_W01	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03	Rola hormonów w procesach obronnych: kwas jasmonowy i etylen	2	1	1	2	101	707
BIOT 2_W01	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03	Typy mechanizmów obronnych: odporność gen-na-gen, reakcja nadwrażliwości	2	1	1	2	101	707
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W12	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02 BIOT 2_U10 BIOT 2_U06	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K05	Typy mechanizmów obronnych: nabyta odporność systemiczna, indukowana odporność systemiczna, transdukcja sygnałów	2	1	1	1	101	707
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W12	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02 BIOT 2_U10 BIOT 2_U06	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04	Mechanizm odporności na patogeny śniegowe	2	1	1	1	101	707

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W12	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02 BIOT 2_U10 BIOT 2_U06	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04	Mechanizm odporności na nicienie	2	1	1	1	101	707
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W12	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02 BIOT 2_U10 BIOT 2_U06	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04 BIOT 2_K05	Zjawisko tolerancji krzyżowej	2	1	1	1	101	707
BIOT 2_W01	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03	Związki organiczne biorące udział w tzw. biernej odporności roślin	2	1	1	1	101	707
BIOT 2_W01	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03	Zapoznanie studentów z laboratoryjnymi metodami badania patogenezы. Zakażenie tkanek roślin w warunkach <i>in vitro</i> elicytorami, zbieranie próbek do analiz biochemicznych	2	22	5	5	203	711
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04	Przygotowywanie roślin oraz inokulum, sztuczna inokulacja roślin grzybami, zbieranie próbek do analiz biochemicznych, wykrywanie nadtlenu wodoru w zakażonych tkankach	2	22	5	5	203	711
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04	Przeprowadzenie analiz biochemicznych: badanie zmian w zawartości związków fenolowych oraz aktywności katalazy i peroksydazy niespecyficznej	2	22	5	5	203	711
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04	Rozpoznawanie przebiegu chorób wywoływanych przez infekcyjne czynniki chorobotwórcze (wirusy, bakterie, mikoplazmy, grzyby). Opisywanie wpływu infekcyjnych czynników chorobotwórczych oraz niekorzystnych warunków środowiskowych na produkcję żywności na świecie.	2	22	2	2	202	711
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W12	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02 BIOT 2_U10 BIOT 2_U06	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04 BIOT 2_K05	Zapoznanie się z genetycznymi i molekularnymi podstawami hodowli odmian odpornych na choroby a) hipoteza Flora "gen do genu" b) typy odporności roślin (odporność pozioma, pionowa) c) genetyczna współzależność rośliny żywicielskiej i patogena geny odporności – ich struktura i funkcja	2	22	2	2	202	711
BIOT 2_W03 BIOT 2_W04	BIOT 2_U10 BIOT 2_U06	BIOT 2_K04 BIOT 2_K05	Zapoznanie studentów z metodami oceny odporności roślin na choroby a) ocena wizualna, skala b) wskaźniki chorobowe, indeksy	2	22	1	1	202	711

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W12	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02 BIOT 2_U10 BIOT 2_U06	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04 BIOT 2_K05	Tworzenie schematów hodowli odmian odpornych na choroby a) krzyżowanie wypierające (odporność warunkowana genem dominującym i recesywnym, selekcja roślin w obu przypadkach) b) odmiany wieloliniowe, zasady tworzenia i ich zdrowotność Metody biotechnologiczne: selekcja <i>in vitro</i> genotypów odpornych.	2	22	3	3	202	711
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W12	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02 BIOT 2_U10 BIOT 2_U06	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04 BIOT 2_K05	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.	2	22	2	2	202	711
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W12	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02 BIOT 2_U10 BIOT 2_U06	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04 BIOT 2_K05	Utrzymywanie kolekcji patogenów grzybowych- pożywki, warunki przechowywania – przygotowanie podłoży (PDA, SNA), pasaż patogenów	2	22	2	2	202	711
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W12	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02 BIOT 2_U10 BIOT 2_U06	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04 BIOT 2_K05	Metody oceny podatności zbóż na patogeny fakultatywne z rodzaju <i>Fusarium</i> – laboratoryjny test płytkowy oraz metodyka testów polowych. Zmienność podatności wybranych gatunków zbóż, odmian i linii.	2	22	2	2	202	711
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W04 BIOT 2_W12	BIOT 2_U01 BIOT 2_U02 BIOT 2_U10 BIOT 2_U06	BIOT 2_K01 BIOT 2_K03 BIOT 2_K04 BIOT 2_K05	Odporność odmian poszczególnych grup roślin uprawnych (analiza na podstawie LOO).	2	22	1	1	202	711

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	30	1,2
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2



## 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie wymienia typów ataku patogenów i rodzajów reakcji odpornościowej roślin	Wymienia typy ataków patogenów, ale nie analizuje rodzajów reakcji odpornościowych roślin	Wymienia typy ataków patogenów, analizuje rodzaje reakcji odpornościowe roślin.	Wymienia typy ataków patogenów, analizuje rodzaje reakcji odpornościowe roślin, opisuje możliwe problemy i zagrożenia płynące z występowania patogenów na roślinach uprawnych
Umiejętności	Nie zna narzędzi do identyfikacji patogenów i rodzajów reakcji odpornościowych. Nie zna metody infekcji roślin patogenami w warunkach laboratoryjnych	Zna kilka narzędzi do identyfikacji patogenów i rodzajów reakcji odpornościowych. Opisuje metodę infekcji roślin patogenami w warunkach laboratoryjnych	Stosuje narzędzia do identyfikacji patogenów i rodzajów reakcji odpornościowych i porównuje je między sobą. Stosuje metodę infekcji roślin konkretnym patogenem w warunkach laboratoryjnych	Stosuje narzędzia do identyfikacji patogenów i rodzajów reakcji odpornościowych, porównuje je oraz dobiera do rozwiązania konkretnej choroby. Dobiera i ocenia metodę infekcji roślin konkretnym patogenem w warunkach laboratoryjnych
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych dla człowieka i zwierząt wynikających z porażenia roślin toksynami grzybowymi	Zna zagrożenia środowiskowe dla człowieka i zwierząt wynikających z porażenia roślin toksynami grzybowymi, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych dla człowieka i zwierząt wynikających z porażenia roślin toksynami grzybowymi i częściowo uwzględnia w swoich działaniach	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych dla człowieka i zwierząt wynikających z porażenia roślin toksynami grzybowymi, przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach

## Podstawy farmacji przemysłowej

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	mgr inż. Wojciech Czernicki
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy farmacji przemysłowej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Basis of industrial pharmacy
Język wykładowy:	polski

### Skrócony opis przedmiotu:

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z obowiązującymi systemami jakości w zakładzie produkcji farmaceutycznej m.in. GMP – dobra praktyka wytwarzania, GLP – dobra praktyka laboratoryjna. Student zdobywa wiedzę dotyczącą procedur i dokumentacji wymaganej w rejestracji produktów leczniczych, zapozna się z podziałem produktów leczniczych, technologią produkcji i wymaganą dokumentacją w rejestracji poszczególnych produktów leczniczych, wyrobów medycznych, suplementów diety. Studenci zapoznają się z funkcjonowaniem firmy i modelem zarządzania w firmach farmaceutycznych.

### Literatura:

- Ustawa z dnia 6 września 2001 r. Prawo farmaceutyczne (tj. Dz. U. z 2008 r., Nr 45, poz. 271 z późn. zm.).
- Farmakologia. Podręcznik dla studentów medycyny – red. Kostowski W.; PZWL, Warszawa, 2003.
- Marona H.: Syntezy środków leczniczych. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków 2002.
- Kieć- Kononowicz K. Wybrane zagadnienia z metod poszukiwania i otrzymywania środków leczniczych. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków 2000.
- Gadamasetti K.G.: Process Chemistry in the Pharmaceutical Industry. Marcel Deckker, INC. New York, Basel 1999.
- Janicki S., Fiebieg A., Sznitowska M.: Farmacja Stosowana wyd. IV; PZWL, Warszawa 2002.
- Muller H., Hildenbrand G.E.: Technologia nowoczesnych postaci leków; PZWL, Warszawa, 1997.
- Podstawowe metody badania tożsamości preparatów farmaceutycznych, przekład z jęz.angielskiego, B. Fitak, Dział Wydawnictw AM w Warszawie, 2000.
- Kayser O. Podstawy biotechnologii farmaceutycznej. 2006.

## 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu Podstawy farmacji przemysłowej

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
Fprzem_W01	Opisuje rynek farmaceutyczny oraz branżę farmaceutyczną i biotechnologiczną	BIOT 2_W02	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02
Fprzem_W02	Zna podstawy prawne produkcji farmaceutycznej, zasady GMP i Farmakopei	BIOT 2_W02	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02
Fprzem_W03	Zna metody poszukiwania i zasady wdrażania nowych leków do produkcji	BIOT 2_W02	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02
Fprzem_W04	Opisuje proces rejestracji leków i zasady dopuszczenia do obrotu leków w Polsce i na świecie	BIOT 2_W02 BIOT 2_W08	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02 R2A_W09
Fprzem_W05	Opisuje technologie produkcji leków i produktów leczniczych z uwzględnieniem systemu zapewnienia jakości w firmach farmaceutycznych	BIOT 2_W02	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02
Fprzem_W06	Opisuje strukturę firmy farmaceutycznej	BIOT 2_W02 BIOT 2_W08	InzA_W03 InzA_W04	R2A_W02 R2A_W09
<b>Umiejętności</b>				
Fprzem_U01	Wyszukuje akty prawne i zasady związane z produkcją farmaceutyczną w Polsce	BIOT 2_U03		R2A_U03
Fprzem_U02	Proponuje technologię produkcji wybranych leków i produktów leczniczych	BIOT 2_U01	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R2A_U01 R2A_U04
Fprzem_U03	Przygotowuje prezentacje multimedialne z zakresu farmacji przemysłowej	BIOT 2_U01 BIOT 2_U06	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R2A_U01 R2A_U04 R2A_U09
Fprzem_K01	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji na temat farmacji przemysłowej i biotechnologii farmaceutycznej	BIOT 2_K03	InzA_K01	R2A_K05
Fprzem_K02	Rozumie potrzebę systematycznego studiowania literatury w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy	BIOT 2_K10		P2A_K05

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

### 3. Szczegółowy opis modułu – przedmiotu Podstawy farmacji przemysłowej

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
Fprzem_W01	Fprzem_U01	Fprzem_K01	Rynek farmaceutyczny w Polsce i na świecie	II	1	1	1	302	707
Fprzem_W01	Fprzem_U01	Fprzem_K01	Branża biotechnologiczna i farmaceutyczna	II	1	2	2	302	707
Fprzem_W02	Fprzem_U01	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Prawo farmaceutyczne, GMP, Farmakopea	II	1	3	2	302	707
Fprzem_W03	Fprzem_U02	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Metody poszukiwania nowych leków	II	1	3	2	302	707
Fprzem_W03	Fprzem_U02	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Rozwój leków i wdrażanie ich do produkcji	II	1	3	2	301, 302	707
Fprzem_W04	Fprzem_U01	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Rejestracja leków i dopuszczanie do obrotu	II	1	3	2	302	707
Fprzem_W05	Fprzem_U02	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Wytwarzanie produktów leczniczych / technologia produkcji leków	II	1	3	2	302	707
Fprzem_W05	Fprzem_U01	Fprzem_K01	Kontrola jakości produktów leczniczych	II	1	3	2	302	707
Fprzem_W05	Fprzem_U01	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Zapewnienie jakości i walidacja	II	1	3	2	302	707
Fprzem_W06		Fprzem_K01	Firma farmaceutyczna	II	1	3	1	302	707
Fprzem_W01	Fprzem_U03	Fprzem_K01 Fprzem_K02	Wstęp do biotechnologii farmaceutycznej	II	1	3	2	301, 302	707

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

### 4. Statystyka modułu – przedmiotu Podstawy farmacji przemysłowej

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	50	2
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	-	-
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	20	0,8

## 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie opisuje branży farmaceutycznej, nie zna podstaw prawnych produkcji farmaceutycznej w Polsce, nie wymienia podstawowych zasad wdrażania nowych leków, nie potrafi opisać technologii produkcji leków, nie potrafi opisać struktury firmy farmaceutycznej, nie opisuje zasad systemu zapewnienia jakości, nie wymienia etapów rejestracji leków	Opisuje ogólnie problematykę branży farmaceutycznej, wymienia podstawowe zasady wdrażania nowych leków, opisuje ogólnie podstawy prawne produkcji farmaceutycznej w Polsce, opisuje ogólnie strukturę firmy farmaceutycznej, opisuje ogólnie zasady systemu zapewnienia jakości, wymienia etapy rejestracji leków	Opisuje problematykę branży farmaceutycznej, wymienia i opisuje podstawowe zasady wdrażania nowych leków, opisuje podstawy prawne produkcji farmaceutycznej w Polsce, opisuje strukturę firmy farmaceutycznej, opisuje zasady systemu zapewnienia jakości, wymienia i opisuje etapy rejestracji leków	Szczegółowo opisuje problematykę branży farmaceutycznej i wyraża własną opinię na ten temat, opisuje obszernie zasady wdrażania nowych leków, szczegółowo opisuje strukturę firmy farmaceutycznej, wymienia i opisuje szczegółowo zasady systemu zapewnienia jakości wraz z opisem sposobu ich walidacji, opisuje szczegółowo etapy rejestracji leków
Umiejętności	Nie wyszukuje informacji dotyczących aktów prawnych i zasad produkcji farmaceutycznej w Polsce, nie potrafi zaproponować technologii produkcji żadnego leku, nie opracowuje lub niepoprawnie opracowuje prezentację multimedialną z zakresu farmacji przemysłowej	Wyszukuje informacje dotyczące aktów prawnych i zasad produkcji farmaceutycznej w Polsce, potrafi zaproponować technologię produkcji pojedynczego leku, opracowuje z błędami prezentację multimedialną z zakresu farmacji przemysłowej	Wyszukuje i poprawnie interpretuje informacje dotyczące aktów prawnych i zasad produkcji farmaceutycznej w Polsce, potrafi zaproponować technologię produkcji kilku leków, opracowuje z drobnymi błędami prezentację multimedialną z zakresu farmacji przemysłowej	Właściwie wyszukuje i prawidłowo interpretuje informacje dotyczące aktów prawnych i zasad produkcji farmaceutycznej w Polsce, potrafi zaproponować technologię produkcji kilku leków i szczegółowo umówić etapy produkcji, wraz z dodaniem własnych wniosków prezentację multimedialną z zakresu farmacji przemysłowej
Kompetencje społeczne	Nie potrafi formułować obiektywnych ocen, nie rozumie potrzeby systematycznego studiowania literatury z zakresu farmacji przemysłowej	Potrafi formułować obiektywne oceny, rozumie potrzebę systematycznego studiowania literatury z zakresu farmacji przemysłowej	Potrafi formułować obiektywne oceny, rozumie potrzebę systematycznego studiowania literatury z zakresu farmacji przemysłowej	Potrafi formułować obiektywne oceny, rozumie potrzebę systematycznego studiowania literatury z zakresu farmacji przemysłowej

## Podstawy mikrobiologii weterynaryjnej

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr inż. Jacek Grzyb
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy mikrobiologii weterynaryjnej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Fundamentals of Veterinary Microbiology
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:

Zajęcia z przedmiotu „Podstawy mikrobiologii weterynaryjnej” mają uwypuklić szkodliwą rolę drobnoustrojów w hodowli zwierząt gospodarczych. Studenci zostaną zaznajomieni z chorobotwórczymi drobnoustrojami mogącymi powodować choroby zwierząt oraz z drobnoustrojami, które mogą występować w ich otoczeniu. Wiedza z zakresu mikrobiologii jest niezbędnym warunkiem nabycia umiejętności praktycznego sterowania rozwojem i aktywnością mikroorganizmów.

Literatura:

1. Larski Z: Zarys Mikrobiologii weterynaryjnej. PWRiL, Warszawa
2. Wawrzkiwicz J: Mikrobiologia weterynaryjna. PWN, Warszawa
3. Truszczyński Z: Bakteriologia weterynaryjna. PWRiL, Warszawa
3. Kunicki-Goldfinger W. - Życie bakterii. PWN, Warszawa
4. Schlegel H.G. - Mikrobiologia ogólna. PWN, Warszawa
5. Zaleski S.J. - Mikrobiologia żywności pochodzenia zwierzęcego. WN-T, Warszawa
6. Kisielewska E., Kordowska-Wiater M. - Ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej i mikrobiologii żywności. Wyd. Akademii Rolniczej, Lublin
7. Normy Polskie, poradniki sanitarne, przepisy, dyrektywy UE, ustawy i rozporządzenia.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
PMIKW_W01	Charakteryzuje cechy patogennego mikroorganizmu	BIOT2_W01		R2A_W01
PMIKW_W02	Porównuje różne mikroorganizmy mikrobiomu zwierzęcego	BIOT2_W03		R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
PMIKW_W03	Wymienia przykłady mikroorganizmów szczególnie niebezpiecznych dla zwierząt i człowieka	BIOT2_W09		R2A_W01
PMIKW_W04	Tłumaczy rolę mikrobiomu dla funkcjonowania zwierzęcia	BIOT2_W12		R2A_W01
<b>Umiejętności</b>				
PMIKW_U01	Wykorzystuje metody mikrobiologiczne w diagnostyce patogenów	BIOT2_U01		R2A_U01 R2A_U04
PMIKW_U02	Interpretuje wyniki testów mikrobiologicznych	BIOT2_U03		R2A_U03
<b>Kompetencje społeczne</b>				
PMIKW_K01	Ma poszerzoną wiedzę o mikroorganizmach i umie ją przekazać innym	BIOT2_K01		R2A_K01 R2A_K07
PMIKW_K02	Jest świadomy zasad postępowania ze szczepami patogennymi	BIOT2_K06		R2A_K03
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
PMIKW_W01			Świat drobnoustrojów i ich znaczenie dla zwierząt. Sposoby poznawania świata mikroorganizmów zwierzęcych. Mikrobiologia weterynaryjna, jej założenia, cele oraz rozwój. Przyczyny chorób zwierząt	II	1	2	1		701
PMIKW_W02			Pojęcie gatunku, kolonii, szczepu. Jak obchodzić się z drobnoustrojami chorobotwórczymi, podstawowe techniki prac laboratoryjnych, zasady prac sterylnych, urządzenia, sposoby wyjaławiania. Podłoża mikrobiologiczne	II	1	1	0		701
PMIKW_W01			Cechy mikroorganizmów chorobotwórczych dla zwierząt. Patogeneza, reakcja zwierząt na zakażenie, mechanizmy zwalczania patogena i jego obrona przed biocydami	II	1	2	1		701
PMIKW_W04			Mikrobiom zwierzęcy. Istota chorób odzwierzęcych. Bakterie gramododatnie i choroby zwierząt	II	1	4	2		701
PMIKW_W02			Bakterie gramujemne i choroby zwierząt	II	1	3	2		701
PMIKW_W03			Wirusy zwierzęce i choroby zwierząt	II	1	2	1		701
PMIKW_W03			Zasady zwalczania patogennych mikroorganizmów i zapobieganie chorobom zakaźnym (surowice, szczepionki, chemioterapia, antybiotyki)	II	1	1	1		701
PMIKW_W04			Metody izolacji i poboru prób materiału zwierzęcego do badań mikrobiologicznych	II	22	2	2	203	301
	PMIKW_U01		Charakterystyka wirusów zwierzęcych, przykłady chorób	II	22	2	1	203	301
	PMIKW_U01		Charakterystyka bakterii chorobotwórczych dla zwierząt (cz.1.)	II	22	2	2	203	301
	PMIKW_U02		Charakterystyka bakterii chorobotwórczych dla zwierząt (cz.2.)	II	22	2	2	203	301
	PMIKW_U02		Charakterystyka bakterii chorobotwórczych dla zwierząt (cz.3.)	II	22	2	2	203	301
	PMIKW_U02		Grzyby patogenne powodujące choroby zwierząt	II	22	2	2	203	301

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
	PMIKW_U01 PMIKW_U02		Wycieczka do WZHW (Wojewódzki Zakład Higieny Weterynaryjnej)	II	22	3	1		301

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	50	2
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	20	0,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie wymienia mikroorganizmów groźnych dla zwierząt	Wymienia mikroorganizmy, ale nie analizuje ich znaczenia dla zwierząt	Wymienia mikroorganizmy, analizuje ich znaczenie, zna sposoby ich kontroli	Wymienia mikroorganizmy, analizuje ich znaczenie, zna sposoby ich kontroli, proponuje metody ochrony zwierząt
Umiejętności	Nie zna narzędzi do diagnostyki mikrobiologicznej	Zna kilka narzędzi diagnostycznych	Stosuje narzędzia do diagnostyki i porównuje je	Stosuje narzędzia do diagnostyki, porównuje je oraz dobiera do rozwiązania konkretnego problemu
Umiejętności	Nie zna metody hodowli mikroorganizmów	Opisuje metodę w sposób ogólny	Stosuje metodę w zależności od rodzaju mikroorganizmu	Dobiera i ocenia metodę hodowlaną z uwzględnieniem jej ograniczeń
Umiejętności	Nie oblicza liczebności mikroorganizmu w zainfekowanym zwierzęciu	Oblicza liczebność ze znaczącymi błędami	Oblicza liczebność z drobnymi błędami	Oblicza liczebność bez błędów
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych stwarzanych przez chore zwierzęta	Zna zagrożenia środowiskowe, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych i częściowo uwzględnia w swoich działaniach	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych, przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach



## Podstawy nutrigenomiki

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Analityka Biotechnologiczna
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordinator:	dr inż. Jadwiga Flaga, prof. dr hab. Z.M. Kowalski;
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy nutrigenomiki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	-
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest omówienie definicji nutrigenomiki, a w szczególności relacji składnik pokarmowy – ekspresja genów, a także metod stosowanych w badaniach nutrigenomicznych (transkryptomika, proteomika, metabolomika). W ramach ćwiczeń omawiane i wykonywane będą przykłady analiz nutrigenomicznych stosowanych w żywieniu ludzi i zwierząt.

#### Literatura:

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)

### 2. Efekty kształcenia dla przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_W01	Definiuje pojęcia związane z nutrigenomiką	BIOT2_W01	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W01
B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_W02	Zna narzędzia i metody stosowane w nutrigenomice oraz techniki molekularne stosowane w badaniach żywieniowych	BIOT2_W03	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_W03	Zna i opisuje procesy biotechnologiczne stosowane w produkcji pasz i dodatków paszowych	BIOT2_W03	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05	R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>				

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_U01	Dobiera odpowiednie techniki molekularne do badań żywieniowych	BIOT2_U01	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R2A_U01 R2A_U04
B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_U02	Stosuje biotechnologiczne dodatki w dawkach i mieszankach dla zwierząt	BIOT2_U01	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R2A_U01 R2A_U04
<b>Kompetencje społeczne</b>				
B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_K01	Postępuje zgodnie z zasadami etyki (np. przy doświadczeniach)	BIOT2_K03	InzA_K01	R2A_K05
B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_K02	Potrafi pracować w zespole i jest odpowiedzialny za efekty pracy całej grupy	BIOT2_K02	InzA_K02	R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

### 3. Szczegółowy opis modułu

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_W01		B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_K01	Nutrigenomika – definicje, podstawowe pojęcia. Dogmaty i ograniczenia nutrigenomiki	2	1	2	2		707
B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_W02			Podstawowe narzędzia i metody stosowane w nutrigenomice	2	1	4	2		
			Przykłady badań nutrigenomicznych	2	1	2	2		
			Inne aspekty nutrigenomiki (aspekty prawne). „Żywnienie zgodne z genami” ?	2	1	2	2		
			Nutrigenomika – możliwości zastosowania w hodowli i chowie zwierząt gospodarskich	2	1	2	2		
B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_W03			Procesy biotechnologiczne w produkcji pasz i żywieniu zwierząt	2	1	3	2		
	B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_U01		Techniki molekularne w badaniach żywieniowych	2	22	5	2	203	

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
			Metoda PCR i Metoda Real time PCR – ćwiczenia praktyczne	2	22	5	3	203	
B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_W03	B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_U02	B.O3A.PONUT.SM.BBTSA_K02	Analiza i możliwości zastosowania biotechnologicznych dodatków paszowe dla zwierząt	2	21	5	3	202	

<sup>a</sup> w porządku: wykład, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu – przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	50	2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	20	0,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Wiedza</b>				
	<55%	55-60%	Srednio 71-80%	Srednio >90%
<b>Umiejętności</b>				
	<55%	55-60%	Srednio 71-80%	Srednio >90%
<b>Kompetencje społeczne</b>				
	<55%	55-60%	Srednio 71-80%	Srednio >90%

## Podstawy neuroendokrynologii

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Kod przedmiotu w USOS:	B.W3B.PNEUR.SM.BBTSX
Koordinator:	prof. dr hab. Krystyna Koziec
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy neuroendokrynologii
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Basic neuroendocrinology
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem nauczania jest zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami o interakcji układu nerwowego i endokrynnego zarówno na poziomie centralnego układu nerwowego jak i na obwodzie. Słuchacze uzyskają informacje o neurohormonach, neurotransmiterach oraz hormonach gruczołów obwodowych penetrujących do CUN. Wykłady przedstawiające budowę i działanie wybranych neurotransmiterów, neurohormonów w ośrodkowym i obwodowym układzie nerwowym, ich udział w przebiegu procesów fizjologicznych – wzrostu, odpowiedzi do stresu, interakcji z układem immunologicznym, ciąży, laktacji, starzenia się, uzależnień. Wiedza będzie użyteczna przy opracowywaniu prac inżynierskich z zakresu biotechnologii zwierząt, szczególnie przy ocenie metod In vivo i In vitro.

#### Literatura:

Traczyk W. „Zarys fizjologii człowieka”  
Wilson i Foster „Williams Textbook of Endocrinology”

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
EPor 2_W01	opisuje i definiuje podstawowe pojęcia i zagadnienia z metodologii pracy doświadczalnej z zakresu endokrynologii	BIOT 2_W01		R2A_W01 R2A_W03
EPor 2_W02	tłumaczy podstawowe zasady hodowli In vitro komórek nerwowych	BIOT 2_W06		R2A_W05
EPor 2_W03	objaśnia znaczenie najważniejszych pojęć neurohormonalnych, umie zastosować metody diagnostyczne w neuroendokrynologii	BIOT 2_W09		R2A_W01

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
EPor2_W04	opisuje i charakteryzuje podstawowe metody analityczne i weryfikacji wyników z zakresu doskonalenia hodowli zwierząt modelowych	BIOT 2_W10		R2A_W03 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>				
EPor 2_U01	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i twórczego wykorzystania informacji z różnych źródeł dotyczących neuroendokrynologii	BIOT 2_U01		R2A_U01 R2A_U04
EPor 2_U02	Potrafi precyzyjnie określić werbalnie i pisemnie zakresy badań	BIOT 2_U02		R2A_U02
EPor 2_U03	stosuje metody nowoczesne poznane z publikacji w bazach internetowych	BIOT 2_U03		R2A_U03 R2A_U05
EPor 2_U04	wykorzystuje metody z zakresu biologii, fizjologii opracowane przy pomocy różnych źródeł	BIOT 2_U05		R2A_U08
EPor 2_U05	wykonuje i interpretuje wyniki analizy dotyczącej zmienności parametrów krwi i poszczególnych tkanek. Prowadzi walidację metod.	BIOT 2_U14		R2A_U05
<b>Kompetencje społeczne</b>				
EPor 2_K01	Potrafi pracować w grupie i kierować małym zespołem wykonującym analizy laboratoryjne	BIOT 2_K01		R2A_K01
EPor2_K02	posiada świadomość odpowiedzialności, oraz ryzyka i skutków niewłaściwej interpretacji w analizie laboratoryjnej	BIOT 2_K02 BIOT 2_K08		R2A_K03
EPor 2_K03	ma świadomość znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu doświadczeń na zwierzętach, wykonywania analiz laboratoryjnych oraz właściwej walidacji metod stosowanych w diagnostyce	BIOT 2_K08		R2A_K04
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
EPor 2_W01-W04		EPor 2_K01-K03	Podstawowe informacje dotyczące neuroendokrynologii	3	1	6	8	101	701
EPor 2_W01-W04		EPor 2_K01-K03	Podstawy neuroendokrynologiczne chorób demencji	3	1	4	7	101	701
EPor 2_W01-W04		EPor 2_K01-K03	Neuroendokrynologia behawioralna	3	1	4	6	101	701
EPor 2_W01-W04			Neuroendokrynologia postaw i wyborów	3	1	4	6	101	701
EPor 2_W01-W04		EPor 2_K01-K03	Podwzgórzowo-przysadkowy szlak neuroendokrynny Hormonalna regulacja sekrecji neurotransmiterów i regulujących metabolizm	3	1	4	6	101	701
EPor 2_W01-W04		EPor 2_K01-K03	Sprzężenia zwrotne w neuroendokrynologii	3	1	4	6	101	701
EPor 2_W01-W04		EPor 2_K01-K03	Neuroendokrynną regulacją układu immunologicznego	3	1	4	6	101	701

### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-

Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	75	3
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	0	0
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	45	1,8

### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Wiedza</b>				
EPor 2_W01-W04	Nie potrafi opisać i zdefiniować podstawowych pojęć neuroendokrynologii	Zna podstawowe pojęcia neuroendokrynologii; nie potrafi wymienić najważniejszych zaburzeń neuroendokrynologicznych	Wymienia i definiuje poszczególne pojęcia neuroendokrynologii, zna najważniejsze zastosowania metod badawczych	Wymienia i definiuje poszczególne pojęcia neuroendokrynologii Proponuje i wyjaśnia możliwości zastosowania tych metod w badaniach naukowych. Potrafi ocenić ryzyko stosowania każdej metody
<b>Umiejętności</b>				
EPor2_U01-U05	Nie zna metod badań neuroendokrynnych	Opisuje metody neuroendokrynologii jednakże nie zna głównych założeń tych metod. Wykonuje testy popełniając znaczące błędy.	Stosuje metody badań neuroendokrynnych, analizuje wyniki, popełnia jedynie niewielkie błędy.	Stosuje metody i potrafi je walidować. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki; ocenia metodę i proponuje ewentualne modyfikacje.
<b>Kompetencje społeczne</b>				
EPor 2_K01-03	Nie potrafi pracować w grupie. Nie wykazuje kompetencji do bycia liderem w grupie.	Potrafi pracować w grupie, jednak nie posiada predyspozycji kierowania nią.	Potrafi pracować w grupie oraz posiada predyspozycje do kierowania zespołem wykonującym analizy laboratoryjne.	Jest świadomy swojej wartości; potrafi pracować w grupie oraz posiada predyspozycje do kierowania zespołem wykonującym analizy laboratoryjne.

## Podstawy technik histologicznych i analiza instrumentalna komórki

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Dorota Wojtysiak
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy technik histologicznych i analiza instrumentalna komórki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Basic histological techniques and instrumental analysis of cells
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technikami przygotowania i obrazowania materiałów biologicznych stosowanymi w biologii komórki i histologii. Dodatkowo studenci nabywają umiejętności rozpoznawania artefaktów, czyli nieprawidłowości, powstałych w wyniku błędów technicznych przy wykonywaniu preparatów. W ramach ćwiczeń wykonywane są preparaty parafinowe, mrożeniowe, wymazy i rozmazy do mikroskopu świetlnego oraz ich dokumentacja fotograficzna i komputerowa analiza obrazu. Studenci zapoznają się ze sposobem pobierania, utrwalania oraz zatapiania materiału biologicznego. Wykonywane są barwienia różnych struktur komórkowych i tkankowych, określanie aktywności wybranych enzymów, a także wykrywanie substancji o charakterze antygenowym za pomocą znakowanych przeciwciał.

#### Literatura:

1. Bagiński S. 1969. Technika mikroskopowa. PWN, Warszawa.
2. Zawistowski S. 1970 Technika histologiczna oraz podstawy histopatologii. PZWL, Warszawa.
3. Lityńska A., Lewandowski M. 1998. Techniki badań fizjologicznych. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
4. Stevens A., Lowe J. 2000. Histologia człowieka. Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
5. Atlas Histologii. 2002. Red. U. Welsch. Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław.
6. Litwin J.A. Podstawy technik mikroskopowych. Collegium Medicum UJ, Kraków 1995.
7. Mercer E.H., Birbeck M.S.C. Mikroskopie elektronowa. PWN Warszawa 1970.
8. Lisiecka U., Kostro K., Jarosz Ł. Cytometria przepływowa jako nowoczesna metoda w diagnostyce i prognozowaniu chorób. Medycyna Weterynaryjna 2006, 62 (9) 998-1001.
9. Bereta J., Bereta M. Przeciwciała monoklonalne otrzymywanie i zastosowanie, Instytut Biologii Molekularnej UJ, 2000.
10. Zabel M. Immunocytochemia, PWN, 1999.

## 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
PTHAK 2_W01	Opisuje i definiuje pojęcia i zagadnienia z optyki (fala świetlna i elektromagnetyczna, zjawisko interferencji, dyfrakcji, załamania i odbicia światła, zwierciadła i soczewki, teoria mikroskopu, powstawanie obrazu w mikroskopie, lupa, rodzaje mikroskopów świetlnych i elektronowych, etc.)	BIOT 2_W01		R2A_W01
PTHAK 2_W02	Opisuje rodzaje preparatów mikroskopowych w mikroskopii świetlnej i elektronowej oraz charakteryzuje techniki i sposoby ich wykonywania	BIOT2_W19 BIOT 2_W21		R2A_W05 P2A_W09
PTHAK 2_W03	Charakteryzuje i objaśnia rodzaje reakcji cytochemicznych, histochemicznych oraz reakcji kontrolnych	BIOT 2_W19 BIOT 2_W21		R2A_W05 P2A_W09
PTHAK 2_W04	Charakteryzuje 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	BIOT 2_W03 BIOT 2_W05 BIOT 2_W19 BIOT 2_W21		R2A_W05 P2A_W09
PTHAK 2_W05	Charakteryzuje sposoby analizy morfometrycznej preparatów mikroskopowych oraz techniki stosowane cytometrii przepływowej oraz opisuje rodzaje sond i sposoby ich wykorzystania do lokalizacji określonych sekwencji nukleotydów (hybrydacja <i>in situ</i> )	BIOT 2_W03 BIOT 2_W05 BIOT 2_W19		R2A_W05
PTHAK 2_W06	Objaśnia i analizuje preparaty mikroskopowe, interpretuje elektronogramy	BIOT 2_W19		R2A_W05
<b>Umiejętności</b>				
PTHAK 2_U1	Potrafi prawidłowo pobierać, utrzymywać, prześwietlać, zatapiać i kroić materiał biologiczny do analizy mikroskopowej	BIOT 2_U21		R2A_U05 R2A_U06
PTHAK 2_U2	Wybiera i stosuje odpowiednie barwienia w celu obrazowania poszczególnych struktur komórkowych	BIOT 2_U12 BIOT 2_U21		R2A_U05 R2A_U06
PTHAK 2_U3	Lokalizuje i określa aktywność enzymatyczną na skrawkach mrożeniowych tkanek stosując metodę cytochemiczną i histochemiczną	BIOT 2_U12 BIOT 2_U21		R2A_U05 R2A_U06
PTHAK 2_U4	Potrafi wykrywać substancje o charakterze antygenowym za pomocą znakowanych przeciwciał w preparatach mrożeniowych i parafinowych	BIOT 2_U12 BIOT 2_U21		R2A_U05 R2A_U06
PTHAK 2_U5	Wykorzystuje metody komputerowej analizy obrazu do pomiarów densytometrycznych i morfometrycznych parametrów komórkowych oraz intensywności reakcji enzymatycznych	BIOT2_U21 BIOT 2_U23		R2A_U05 R2A_U06 P2A_U03
PTHAK 2_U6	Wykonuje dokumentację fotograficzną, a także interpretuje i opracowuje statystycznie wyniki przeprowadzonej analizy	BIOT 2_U01 BIOT 2_U04 BIOT 2_U05 BIOT 2_U21 BIOT 2_U23		R2A_U03 R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06 P2A_U03
<b>Kompetencje społeczne</b>				
PTHAK 2_K1	Potrafi pracować w grupie i kierować małym zespołem wykonującym analizy mikroskopowe	BIOT 2_K02		R2A_K0



Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
PTHAK 2_K2	Posiada świadomość odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także zna ryzyko wynikające ze stosowania odczynników chemicznych oraz materiału biologicznego w badaniach laboratoryjnych	BIOT 2_K08		R2A_K06
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
PTHAK 2_W01			Mikroskopy świetlne i elektronowe. Metody badawcze w biologii komórki i histologii	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W02			Techniki stosowane w mikroskopii świetlnej i elektronowej	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W02			Technika mrożeniowa	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W03			Podstawy histochemii i cytochemii	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W04			Podstawy immunohistochemii i immunocytochemii	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W05			Hybrydocytochemia (hybrydyzacja in situ). Hodowle komórkowe i tkankowe	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W05			Analiza ilościowa preparatów mikroskopowych. Densytometria, morfometria, komputerowa analiza obrazu, cystometria przepływowa	2	1	2	4		701
PTHAK 2_W06			Analiza elektronogramów	2	1	1	2		701
	PTHAK 2_U1		Szczegółowa analiza techniki parafinowej: • przygotowanie szkiełek podstawowych (odtłuszczenie, białkowanie, pokrywanie polimerami i Poly-L-lysiną) i nakrywkowych • pobieranie, utrwalanie, odwadnianie, przeprowadzanie przez płyny pośrednie oraz zatapianie w parafinie materiału biologicznego • krojenie skrawków parafinowych przy użyciu mikrotomu rotacyjnego	2	22	5	5	203	
	PTHAK 2_U2	PTHAK 2_K1 PTHAK 2_K2	Metody barwienia preparatów parafinowych: • barwienie jąder komórkowych • barwienie topograficzne H/E • barwienie zrębu łącznotkankowego • zamykanie preparatów	2	22	5	4	203	
	PTHAK 2_U1 PTHAK 2_U2 PTHAK 2_U6	PTHAK 2_K1 PTHAK 2_K2	Technika mrożeniowa: • pobieranie, zamrażanie i przechowywanie materiału biologicznego • krojenie skrawków z zamrożonego materiału przy użyciu kriostatu • barwienie przyżyciowe Barwienie rozmazów i wymazów	2	22	5	4	203	

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
	PTHAK 2_U3 PTHAK 2_U6	PTHAK 2_K1 PTHAK 2_K2	Podstawy histochemii i cytochemii: • wykrywanie cukrów • wykrywanie lipidów • wykrywanie kwasów nukleinowych • wykrywanie wybranych enzymów • reakcje kontrolne	2	22	5	4	203	
	PTHAK 2_U4 PTHAK 2_U6	PTHAK 2_K1 PTHAK 2_K2	Podstawy immunohistochemii oraz hybrydyzacji <i>in situ</i> • wykonanie reakcji immunohistochemicznej z wybranymi przeciwciałami mono- lub poliklonalnymi • reakcje kontrolne	2	22	5	4	203	
	PTHAK 2_U5 PTHAK 2_U6		Dokumentacja fotograficzna i analiza komputerowa wykonanych preparatów: • nauka ustawienia oświetlenia Kohlera w mikroskopie pracującym w jasnym polu • analiza komputerowa obrazów mikroskopowych • pomiary parametrów komórkowych (ilość, wielkość i gęstość komórek) • pomiary intensywności reakcji enzymatycznych	2	22	5	4	203	

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	30	1,2
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu (przygotowanie prezentacji, przygotowanie pracy pisemnej, wykonanie lub dokończenie projektu lub raportu). Nie obejmuje czasu potrzebnego na przyswojenie wiedzy	55	2,2

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie zna budowy i funkcji mikroskopów świetlnych i elektronowych. Nie opisuje metod badawczych stosowanych w cytologii i histologii. Nie potrafi scharakteryzować	Wymienia elementy budowy mikroskopów świetlnych i elektronowych, ale nie ich analizuje funkcji. Słabo orientuje się w metodach, technikach i sposobie	Wymienia elementy budowy mikroskopów świetlnych i elektronowych. Analizuje ich funkcje. Zna ogólnie metody, techniki i sposoby wykonywania różnych rodzajów	Opisuje szczegółowo budowę i funkcję mikroskopów świetlnych i elektronowych. Analizuje precyzyjnie metody, techniki i sposoby wykonywania różnych rodzajów

	rodzajów preparatów mikroskopowych oraz metod, technik i sposobów ich wykonywania. Nie opisuje ich funkcji, ani procesów zachodzących w komórce. Nie potrafi opisać i analizować preparatów mikroskopowych oraz elektronogramów	wykonywania różnych rodzajów preparatów mikroskopowych. Opisuje i analizuje preparaty mikroskopowe i elektronogramy z drobnymi błędami.	preparatów mikroskopowych. Opisuje i analizuje preparaty mikroskopowe i elektronogramy z drobnymi błędami.	preparatów mikroskopowych. Opisuje i analizuje szczegółowo preparaty mikroskopowe i elektronogramy
Umiejętności	Nie zna narzędzi do analizy mikroskopowej, nie potrafi wykonać preparatów mikroskopowych, nie interpretuje wyników analiz mikroskopowych	Zna podstawowe narzędzia do analizy mikroskopowej, ogólnie opisuje metody wykonywania preparatów mikroskopowych, interpretuje wyniki analiz mikroskopowych z drobnymi błędami	Stosuje podstawowe narzędzia do analizy mikroskopowej, wykonuje proste preparaty mikroskopowe, interpretuje wyniki analiz mikroskopowych z drobnymi błędami	Stosuje narzędzia do analizy mikroskopowej oraz dobiera je do rozwiązania konkretnego problemu, dobiera i ocenia metody wykonywania preparatów mikroskopowych, prawidłowo interpretuje wyniki analiz mikroskopowych
Kompetencje społeczne	Nie potrafi pracować w grupie Nie ma świadomość odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także nie potrafi prawidłowo korzystać z odczynników chemicznych oraz materiału biologicznego w badaniach laboratoryjnych	Potrafi pracować w grupie Jest świadomy i odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także odpowiedzialnie stosuje odczynniki chemiczne oraz materiał biologiczny w badaniach laboratoryjnych	Potrafi pracować w grupie Jest świadomy i odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także odpowiedzialnie stosuje odczynniki chemiczne oraz materiał biologiczny w badaniach laboratoryjnych	Potrafi pracować w grupie Jest świadomy i odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, a także odpowiedzialnie stosuje odczynniki chemiczne oraz materiał biologiczny w badaniach laboratoryjnych

## Postępowanie z materiałem biologicznym w badaniach naukowych

Wymiar ECTS	3
Status modułu	do wyboru
Forma zaliczenia końcowego	zaliczenie na ocenę
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw biologii

### Kierunek studiów:

*Biotechnologia*

Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Kod formy studiów i poziomu kształcenia	SM
Semestr studiów	3
Język kształcenia	polski

### Prowadzący moduł zajęć:

Nazwa wydziału prowadzącego kierunek	Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Nazwa jednostki prowadzącej moduł	Katedra Żywienia i Dietetyki Zwierząt (WHiBZ)
Koordynator modułu	dr. inż. Jadwiga Flaga

### Efekty kształcenia:

Symbol efektu	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektu kierunkowego	Symbol obszaru*
<b>WIEDZA - absolwent zna i rozumie:</b>			
PzMBwBN_W01	Potrafi 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	R, P
PzMBwBN_W02	Posiada wiedzę z zakresu bioetyki oraz zna regulacje prawne dotyczące postępowania z materiałem biologicznym.	BIOT2_W02	R, P
PzMBwBN_W03	Posiada wiedzę o tym, 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	R, P
<b>UMIĘTNOŚCI - absolwent potrafi:</b>			
PzMBwBN_U01	Potrafi 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	R, P
PZMBWBN_U02	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	R, P

### KOMPETENCJE SPOŁECZNE - absolwent jest gotów do:

PZMBWBN_K01	Zna zakres posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę uczenia się i ciągłego doskonalenia.	BIOT2_K01	P7
PZMBWBN_K02	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	P7

### Treści kształcenia:

<b>Wykłady</b>		15 godz.	
Tematyka zajęć	Pobieranie materiału biologicznego - rodzaje materiału, metody pobierania, reprezentatywność próby, zachowanie sterylności, bezpieczeństwo biologiczne Wymogi prawne dotyczące postępowania z materiałem biologicznym, etyka, zasada 3R w doświadczeniach naukowych Zasady reprezentatywnego pobierania materiału do badań (materiał roślinny i zwierzęcy, próbki pasz/pokarmów, próbki środowiskowe) Metody konserwacji próbek i warunki przechowywania, działania poprzedzające analizy Izolacja konkretnych typów komórek, analiza downstream Ilościowa i jakościowa maksymalizacja wykorzystanie próbek - rozdział na subpopulacje komórek, frakcje materiału, analiza wielokierunkowa Utylizacja materiału biologicznego		
Realizowane efekty kształcenia	PZMBWBN_W01, PZMBWBN_W02, PZMBWBN_W03		
Sposoby weryfikacji <sup>s</sup> oraz zasady i kryteria oceny	Zaliczenie – test wielokrotnego wyboru; na ocenę pozytywną wymagane co najmniej 55% prawidłowych odpowiedzi na zadane pytania; udział oceny z zaliczenia wykładów w ocenie końcowej wynosi 60%.		
<b>Ćwiczenia</b>		15 godz.	
Tematyka zajęć	Reprezentatywne pobieranie i zabezpieczanie materiału biologicznego - próbki pasz/pokarmów Reprezentatywne pobieranie i zabezpieczanie materiału biologicznego - praca z materiałem rzeźnym (m.in. pobieranie próbek tkanek i narządów oraz rozdzielanie poszczególnych warstw tkanek) Pobieranie konkretnych frakcji materiału biologicznego - Izolacja komórek siatkówki oka bydłęcego (zajęcia zablokowane) Reprezentatywne pobieranie i zabezpieczanie materiału biologicznego - zajęcia terenowe, pobieranie próbek środowiskowych Izolacja różnych typów komórek z pobranej próby - izolacja poszczególnych frakcji krwi, izolacja limfocytów z próbek krwi pełnej różnego pochodzenia Prezentacja projektów studentów		
Realizowane efekty kształcenia	PZMBWBN_U01, PZMBWBN_U02, PZMBWBN_K01, PZMBWBN_K02		
Sposoby weryfikacji <sup>s</sup> oraz zasady i kryteria oceny	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%.		

### Literatura:

Podstawowa	3. Regulacje, ustawy oraz dyrektywy dotyczące postępowania z materiałem biologicznym różnego pochodzenia (w tym bezpieczeństwa i transportu) 4. 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)
Uzupełniająca	4. 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 5. Mishra M., Flaga J., Kowluru R.A., 2016. Molecular Mechanism of Transcriptional Regulation of Matrix Metalloproteinase-9 in Diabetic Retinopathy. J Cell Physiol, 231:1709-1718 6. Flaga J., Korytkowski Ł., Górka P., Kowalski Z.M., 2018. Short communication: Age-related changes in mRNA expression of selected surface receptors in lymphocytes of dairy calves. P. J. Vet. Sci. Vol. 21 No. 1, 213-216

### Struktura efektów kształcenia:

Obszar kształcenia w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	3,0	ECTS**
--	-----	--------

Obszar kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych			-	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 zaliczeniu	2	godz.		
praca własna		40	godz.	1,6	ECTS**

)\* Obszary kształcenia w zakresie nauk: H - humanistycznych; S - społecznych; R - rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; P - przyrodniczych; A - w zakresie sztuki, I – kompetencje inżynierskie

)\*\* kompetencje społeczne są uniwersalne, takie same niezależnie od obszaru - dla przedmiotów I stopnia wpisujemy kod P6 dla II stopnia kod P7

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

)\*\*\*\* Rozliczenie zgodne z informacją z Senackiej Komisji ds. Dydaktyki z dn. 14.09.2017 (konsultacje, udział w badaniach, obowiązkowe praktyki i staże, udział w egzaminie i zaliczeniu) są traktowane jako zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego, godziny są doliczane kosztem pracy własnej. Liczba godzin wykładów i ćwiczeń pozostaje taka, jak w siatce

§ np. sprawdzian wiedzy; sprawdzian umiejętności: wykonania zadania obliczeniowego, analitycznego, czynności, wypracowania decyzji; zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe); zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych/ćwiczeń praktycznych (indywidualne, grupowe); zaliczenie/ocena pracy pisemnej, recenzji, eseju; zaliczenie dziennika praktyk; egzamin pisemny ograniczony czasowo; egzamin ustny; test jednokrotnego wyboru; test wielokrotnego wyboru; rozwiązanie zadania problemowego, analiza przypadku; demonstracja praktycznych umiejętności;

## Procedury i techniki stosowane w badaniach na zwierzętach

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. inż. Maciej Murawski
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Procedury i techniki stosowane w badaniach na zwierzętach
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	The procedures and techniques used in animal studies
Język wykładowy:	Polski
Kod USOS:	B.F2.PRO.SM.BBTSX

#### Skrócony opis przedmiotu:

Podczas zajęć teoretycznych i praktycznych studenci zapoznani zostaną z podstawowymi wskaźnikami fizjologicznymi, z anatomią topograficzną w powiązaniu z funkcjami fizjologicznymi zwierząt używanych do doświadczeń ze szczególnym uwzględnieniem zwierząt domowych. Poznają zasady utrzymania i hodowli wybranych gatunków zwierząt laboratoryjnych, domowych oraz uregulowania prawne dotyczące ochrony zwierząt, prowadzenia doświadczeń, opieki nad zwierzętami. Poznają także zasady podawania leków, pomiary temperatury, tętna i oddechów, sposoby pobierania próbek (krew, kał, mocz, treść jelit i żołądka) oraz przygotowania zwierząt do doświadczeń w aspekcie planowania zabiegów i prowadzenia obserwacji *in vivo*. Zostaną zapoznani także z wykonywaniem zabiegów lekarsko weterynaryjnych, szyciem i zaopatrywaniem ran, infuzją płynów, obserwacją ultrasonograficzną i laparoskopową z zastosowaniem wybranych metod operacyjnych w doświadczalnictwie biologicznym i biotechnologicznym oraz z procedurą przygotowania zabiegów operacyjnych i sekcji.

#### Literatura:

1. Hubrecht R. i Kirkwood J. The care and management of laboratory and other research animals. 8<sup>th</sup> Edition. Wiley-Blackwell 2010.
2. Brylińska J. i Kwiatkowska J. Zwierzęta Laboratoryjne metody hodowli i doświadczeń. Kraków: Universitas 1996.
3. Larsen R. Anestezjologia. Wydawnictwo Medyczne Urban and Partner Wrocław 1996.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
B.F2.PRO.SM.BBTSX_W01	Zna ustawodawstwo dotyczące ochrony zwierząt i doświadczeń na zwierzętach	BIOT 2_W02		R2A_W02
B.F2.PRO.SM.BBTSX_W02	Zna podstawowe wskaźniki fizjologiczne zwierząt doświadczalnych i gospodarskich, metod postępowania z nimi, specyfikę ich hodowli oraz prowadzenia w doświadczeniach	BIOT 2_W01 BIOT 2_W03		R2A_W01 R2A_W04

		BIOT 2_W10	R2A_W05 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>			
B.F2.PRO.SM.BBTSX_U01	Potrafi 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.	BIOT 2_U01 BIOT 2_U15	R2A_U01 R2A_U04
B.F2.PRO.SM.BBTSX_U02	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.	BIOT 2_U01 BIOT 2_U07 BIOT 2_U15	R2A_U01 R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>			
B.F2.PRO.SM.BBTSX_K01	Potrafi pracować w grupie i kierować małym zespołem. Jest wrażliwy na dobrostan zwierząt, przestrzega zaleceń Komisji Etycznej ds. Doświadczeń na Zwierzętach przy przeprowadzaniu doświadczeń.	BIOT 2_K02 BIOT 2_K07 BIOT 2_K08	R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K05 R2A_K08
B.F2.PRO.SM.BBTSX_K02	Posiada świadomość odpowiedzialności etycznej, oraz ryzyka, skutków ekonomicznych i społecznych stosowania metod badawczych oraz dbałości o właściwy dobrostan zwierząt i stan środowiska naturalnego.	BIOT 2_K03 BIOT 2_K05	R2A_K05 R2A_K06
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera			

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
B.F2.PRO.SM.BBTSX_W01 B.F2.PRO.SM.BBTSX_W02		B.F2.PRO.SM.BBTSX_K01 B.F2.PRO.SM.BBTSX_K02	Uregulowania prawne ochrony zwierząt i zwierząt doświadczalnych, prowadzenie doświadczeń, opieka nad zwierzętami.	2	1	3	1		701
BIOT 2_W01 BIOT 2_W03 BIOT 2_W10		B.F2.PRO.SM.BBTSX_K01 B.F2.PRO.SM.BBTSX_K02	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.	2	1	6	6		701
B.F2.PRO.SM.BBTSX_W02		B.F2.PRO.SM.BBTSX_K02	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	2	1	6	5		701



			doświadczalnictwie.						
	B.F2.PRO.SM.BB TSX_U01	B.F2.PRO.SM. BBTSX_K01	Praktyczna nauka postępowania ze zwierzętami gospodarskimi, poskramianie, unieruchamianie, przeprowadzanie. Wskaźniki fizjologiczne wybranych gatunków zwierząt pomiar temperatury, oddechów.	2	23	3	1	203	
	B.F2.PRO.SM.BB TSX_U01 B.F2.PRO.SM.BB TSX_U02	B.F2.PRO.SM. BBTSX_K01	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.	2	23	5	3	203	
	B.F2.PRO.SM.BB TSX_U02		Zapoznanie się ze specyfiką hodowli doświadczalnej i badań behawioralnych normika i normicy rudej w specjalistycznej zwierzętarni Instytutu Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego	2	22	2	1	203	
	B.F2.PRO.SM.BB TSX_U02	B.F2.PRO.SM. BBTSX_K02	Sekcja pobieranie wycinków postmortem. Pobieranie płynów, treści żwacza, wykonywanie biopsji tkanek i narządów wewnętrznych. Wybrane metody operacyjne w doświadczalnictwie biologicznym i biotechnologicznym.	2	23	5	3	203	

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	50	2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	20	0,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 3.5	Na ocenę 4.0	Na ocenę 4.5	Na ocenę 5.0
Wiedza						
Umiejętności	<55%	55-60%	Średnio 61-70%	Średnio 71-80%	Średnio 81-90%	Powyżej 90%
Kompetencje społeczne						

## Rola zegara biologicznego w życiu zwierząt

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Dorota Zięba-Przybylska
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Rola zegara biologicznego w życiu zwierząt
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	The role of biological clock in animals' life.
Język wykładowy:	polski
Kod w USOS:	B.W7H.RZBZZ.SI.BBTSX

#### Skrócony opis przedmiotu:

Cykl wykładów ma na celu scharakteryzowanie sezonowej zmienności środowiska naturalnego, która oddziałuje u wielu zwierząt na cykliczność procesów fizjologicznych. Omówione i scharakteryzowane zostaną rytmy biologiczne, które uwarunkowane są genetycznie i podlegają synchronizacji z czynnikami środowiskowymi, aby umożliwić adaptację organizmu do zmieniających się warunków zewnętrznych. W cyklu wykładów przedstawione zostaną czynniki wpływające na kształtowanie się sezonowości poszczególnych procesów fizjologicznych: estywacji, rozrodu, hibernacji, laktacji itp., występujące u zwierząt określanych mianem sezonowych, poruszone zostaną także zagadnienia dotyczące rytów psychicznych występujących u ludzi związanych z działaniem zegara biologicznego.

#### Literatura:

1. Cymborowski B. Zegary biologiczne. PWN 1987.
2. Freshney R.I. Culture of animal cells. A manual of basic technique. 4<sup>th</sup> Edition. Wiley-Liss. 2001.
3. Sotowska-Brochocka J. Fizjologia zwierząt, zagadnienia wybrane. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 81-123, 290-302, 2001.
4. Traczyk Z.. Fizjologia Człowieka w zarysie. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2000.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
RZBZZ_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu procesów fizjologicznych zachodzących w komórkach i tkankach oraz organizmach roślin i zwierząt	BIOT1_W02		R1A_W01 R1A_W03
RZBZZ_W02	Posiada wiedzę z podstawowych zagadnień dotyczących struktury i funkcji komórki zwierzęcej i roślinnej.	BIOT1_W03		R1A_W01 R1A_W04

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
RZBZZ_W03	Ma podstawową wiedzę z zakresu genetyki, regulacji ekspresji genów i regulacji metabolizmu komórkowego.	BIOT1_W4		R1A_W01 R1A_W04
RZBZZ_W04	Ma podstawową wiedzę dotyczącą hodowli <i>in vitro</i> komórek roślinnych i zwierzęcych, wykorzystywanych podłożu i zastosowania technik <i>in vitro</i> w biotechnologii	BIOT1_W11	InzA_W02 InzA_W05	R1A_W05
RZBZZ_W05	Rozumie znaczenie bioróżnorodności dla wykorzystania i kształtowania potencjału przyrody w celu poprawy jakości życia człowieka.	BIOT1_W20	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W06
<b>Kompetencje społeczne</b>				
RZBZZ_K01	Ma świadomość konieczności kierunkowego doksztalcenia i doskonalenia się w zakresie technik biotechnologii rozrodu zwierząt	BIOT1_K07	InzA_K01	R1A_K07
RZBZZ_K02	Potrafi formułować obiektywne opinie na temat podstawowych zagadnień biotechnologicznych	BIOT1_K09	InzA_K01	R1A_K04 R1A_K05 R1A_K06
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
RZBZZ_W01			Wprowadzenie do rytmów biologicznych i cechy charakterystyczne rytmów biologicznych	3	1	2	3		701
RZBZZ_W02			Zegary biologiczne mikroorganizmów (grzyby i bakterie).	3	1	1	2		701
RZBZZ_W01			Geny zegara biologicznego owadów	3	1	2	3		701
RZBZZ_W03			Molekularne mechanizmy zegara biologicznego ssaków	3	1	2	3		701
RZBZZ_W01			Zegary biologiczne kręgowców	3	1	2	3		701
RZBZZ_W01		RZBZZ_K01	Chronofizjologia pracy (praca zmianowa).	3	1	2	3		701
RZBZZ_W01		RZBZZ_K01	Budowa anatomiczna i fizjologia szyszynki ssaków. Anatomia porównawcza szyszynki w gromadzie kręgowców	3	1	3	5		701
RZBZZ_W01			Udział melatoniny w mechanizmie zegara biologicznego. Neurohormonalny mechanizm zegara biologicznego	3	1	2	3		701
RZBZZ_W05			Sezonowość rozrodu ssaków.	3	1	2	3		701
RZBZZ_W01			Wpływ długości dnia świetlnego na przebieg aktywności płciowej owiec, regulacja wydzielania hormonów gonadotropowych	3	1	2	3		701
RZBZZ_W01			Charakterystyka uwalniania prolaktyny, oreksyny i greliny w rytmie okolorocznym a sezonowość rozrodu u owiec	3	1	3	5		701

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
RZBZZ_W01		RZBZZ_K02	Rola melatoniny w regulacji syntezy mleka u owiec rytm dobowy i roczny melatoniny wpływ melatoniny na zmiany stężenia prolaktyny u owiec laktujących	3	1	2	3		701
RZBZZ_W03		RZBZZ_K02	Molekularne mechanizmy modulowania wrażliwości podwzgórza na poziom leptyny pod wpływem fotoperiodu	3	1	2	3		701
RZBZZ_W04 RZBZZ_W05		RZBZZ_K02	Wyniki badań pracowników na temat prześledzenie interakcji pomiędzy melatoniną i leptyną w doświadczeniach <i>in vitro</i> i <i>in vivo</i> .	3	1	2	3		701

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	75	3
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1,2
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	0	0
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	45	1,8

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie potrafi opisać i zdefiniować podstawowych pojęć i zjawisk dotyczących zegara biologicznego ssaków, rytmów biologicznych, budowy szyszynki, sekrecji melatoniny.	Zna podstawowe pojęcia dotyczące zegara biologicznego Prokaryota i Eukaryota. Rozumie rytmiczność procesów fizjologicznych, zna czynniki wpływające na procesy sezonowości rozrodu ssaków. Określa rytm sezonowy melatoniny i prolaktyny.	Wymienia i zna pojęcia, zjawiska dotyczące rytmów biologicznych, zegara biologicznego u roślin i zwierząt. Omawia czynniki kształtujące sezonowość rozrodu ssaków, rozumie molekularne podstawy pracy zegara biologicznego. Zna sezonowość sekrecji hormonów zaangażowanych w procesy rozrodu i metabolizmu.	Wymienia i zna wszystkie pojęcia, zjawiska dotyczące zegara i rytmów biologicznych świata ożywionego. Opisuje budowę szyszynki w gromadzie kręgowców, sekrecję melatoniny u roślin i zwierząt. Potrafi łączyć poznane procesy fizjologiczne i analizować czynniki wpływające na sezonowość rozrodu zwierząt. Analizuje molekularne aspekty pracy zegara biologicznego
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy zagrożeń wynikających ze stosowanych metod biotechnik rozrodu zwierząt.	Zna zagrożenia wynikające z pracy ze zwierzętami i ingerencję w procesy fizjologiczne.	Jest świadomy zagrożeń wynikających z pracy ze zwierzętami i częściowo uwzględnia w tą wiedzę w swoich działaniach.	Jest świadomy zagrożeń wynikających z pracy ze zwierzętami. Rozumie potrzebę stosowania metod biotechniki rozrodu zwierząt i zna zagrożenia wynikające z ich stosowania.

## Systematyka i charakterystyka roślin uprawnych

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Ewa Hanus-Fajerska, dr Magdalena Simlat
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Systematyka i charakterystyka roślin uprawnych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Systematics and characteristics of crop plants
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami klasyfikacji roślin oraz z najważniejszymi taksonami. Główny nacisk położony będzie na następujące zagadnienia: znaczenie roślin uprawnych, ich rozpowszechnienie w Polsce i w świecie, pochodzenie, biologia rozmnażania, wykorzystanie technik cytogenetycznych i biotechnologicznych w doskonaleniu odmian, osiągnięty postęp biologiczny i perspektywy na przyszłość.

#### Literatura podstawowa:

- Szweykowska A., Szweykowski J. Botanika. Tom 2. Systematyka. PWN, Warszawa, 2006.  
Górny A.G. (red.). Zarys genetyki zbóż. Tom I i II. IGR PAN, Poznań 2004.  
Jasińska Z., Kotecki A. (red.). Szczegółowa uprawa roślin. Tom I i II. Wrocław 1999.  
Malepszy S. (red.). Biotechnologia roślin. Kraków, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009.  
Podbielkowski Z. Rośliny użytkowe. WSiP, Warszawa, 1992.  
Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. Rośliny Polskie. PWN Warszawa, 1986.  
Godet J-D. Pędy i pąki, rozpoznawanie drzew i krzewów w okresie spoczynku. MULTICO Ofic. Wydawnicza, Warszawa 1998.

#### Literatura uzupełniająca:

- Banga S.S., Banga S.K. (eds.). Hybrid cultivar development. Sprinter-Verlag. 1998.  
Fehr W.R. (ed.). Principles of cultivar development. Vol. 2. Crop species. 1987.  
Poehlman J.M., Sleper D.A. Breeding field crops. Iowa State Univ. Press / Ames. 1995.  
Wiadomości Botaniczne – kwartalnik BTB. Inst. Botaniki PAN, Kraków.  
Acta Societatis Botanicorum Poloniae – Polish Journal of Botany. Wrocław.

## 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
Sichru_W01	Ma wiedzę na temat podstawowych zasad klasyfikacji roślin oraz najważniejszych taksonów	BIOT 2_W01		R2A_W01
Sichru_W02	Opisuje znaczenie roślin rolniczych i ogrodniczych, charakteryzuje ich pochodzenie i biologię rozmnażania oraz osiągnięty postęp biologiczny i perspektywy na przyszłość	BIOT 2_W03 BIOT 2_W12		R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
Sichru_W03	Wskazuje wykorzystanie technik cytogenetycznych i biotechnologicznych w hodowli odmian rolniczych i ogrodniczych	BIOT 2_W09 BIOT 2_W10		R2A_W01 R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
<b>Umiejętności</b>				
Sichru_U01	Rozpoznaje gatunki roślin uprawnych	BIOT 2_U07		R2A_U05
Sichru_U02	Ocenia znaczenie gatunków roślin uprawnych dla produkcji surowców roślinnych i tendencje w hodowli odmian	BIOT 2_U07		R2A_U05
Sichru_U03	Nakreśla możliwości stosowania metod biotechnologicznych w kształtowaniu cech użytkowych roślin uprawnych	BIOT 2_U10 BIOT 2_U11 BIOT 2_U12		R2A_U01 R2A_U04 R2A_U05 R2A_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>				
Sichru_K01	Postrzega relacje między biotechnologią i hodowlą roślin	BIOT 2_K09		R2A_K04 R2A_K06
Sichru_K02	Posiada zdolność wdrażania technik biotechnologicznych w procesie hodowli odmian roślin uprawnych	BIOT 2_K03 BIOT 2_K05 BIOT 2_K09		R2A_K04 R2A_K05 R2A_K06
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
Sichru_W01			Podstawy systematyki roślin, zasady klasyfikacji, systemy – rys historyczny	II	1	2	3		701
Sichru_W01	Sichru_U01		Pojęcie taksonu. Podział systematyczny świata roślin, tendencje rozwojowe. Przegląd gromad i klas ze szczególnym uwzględnieniem taksonów obejmujących rośliny uprawne	II	1	3	3		701
Sichru_W02 Sichru_W03	Sichru_U02	Sichru_K01 Sichru_K02	Zboża (pszenica, żyto, pszenżyto, jęczmień, owies, kukurydza) - pochodzenie, systematyka, ploidalność, cechy morfologiczne, cechy plonu i jakości ziarna, biologia rozmnażania, wykorzystanie technik cyto-genetycznych i biotechnologicznych w doskonaleniu odmian, genetyczna struktura odmian, kierunki hodowli, osiągnięcia i perspektywy	II	1	7	7		701
Sichru_W02 Sichru_W03	Sichru_U02	Sichru_K01 Sichru_K02	Rzepak - pochodzenie, systematyka, biologia rozmnażania, genetyczna struktura odmian konwencjonalnych i mieszańcowych, wykorzystanie technik biotechnologicznych w doskonaleniu odmian, osiągnięcia i perspektywy	II	1	2	3		701
Sichru_W02 Sichru_W03	Sichru_U02	Sichru_K01 Sichru_K02	Burak cukrowy i pastewny - pochodzenie, systematyka, ploidalność, biologia rozmnażania, struktura odmian i metody ich wytwarzania z wykorzystaniem technik biotechnologicznych, osiągnięcia i perspektywy	II	1	2	3		701
Sichru_W02 Sichru_W03	Sichru_U02	Sichru_K01 Sichru_K02	Ziemniak - pochodzenie, systematyka, ploidalność, wytwarzanie nowych odmian z wykorzystaniem krzyżowań oddalonych, znaczenie technik biotechnologicznych, osiągnięcia i perspektywy	II	1	2	3		701
Sichru_W02 Sichru_W03	Sichru_U02	Sichru_K01 Sichru_K02	Rośliny strączkowe (bobik, groch, łubiny) - znaczenie, pochodzenie, systematyka, genetyka cech użytkowych, biologia rozmnażania	II	1	1	2		701
Sichru_W02 Sichru_W03	Sichru_U02	Sichru_K01 Sichru_K02	Rośliny motylkowate wieloletnie i trawy pastewne - znaczenie, pochodzenie, systematyka, biologia rozmnażania, genetyczna struktura odmian, osiągnięcia, perspektywy	II	1	2	3		701
Sichru_W02 Sichru_W03	Sichru_U02	Sichru_K01 Sichru_K02	Inne rośliny rolnicze (gryka, tytoń, mak, chmiel) – znaczenie, pochodzenie, systematyka, biologia rozmnażania	II	1	1	2		701
Sichru_W02 Sichru_W03	Sichru_U02	Sichru_K01 Sichru_K02	Rośliny warzywne – pochodzenie, cechy użytkowe, wymagania glebowo-klimatyczne, plonowanie, tendencje w hodowli odmian, stosowane metody biotechnologiczne	II	1	3	3		701
Sichru_W02 Sichru_W03	Sichru_U02	Sichru_K01 Sichru_K02	Rośliny sadownicze – pochodzenie, cechy użytkowe, wymagania glebowo-klimatyczne, plonowanie, tendencje w hodowli odmian, stosowane metody biotechnologiczne	II	1	2	3		701
Sichru_W02 Sichru_W03	Sichru_U02	Sichru_K01 Sichru_K02	Rośliny ozdobne – źródła pochodzenia i związane z tym wymagania, walory zdobnicze, tendencje hodowli i stosowane metody biotechnologiczne	II	1	2	3		701
Sichru_W02 Sichru_W03	Sichru_U02	Sichru_K01 Sichru_K02	Inne rośliny użytkowe (lecznicze, przyprawowe)	II	1	1	2		701
Sichru_W01	Sichru_U01		Morfologia i biologia najważniejszych roślin rolniczych	II	22	5	5	201	
Sichru_W01	Sichru_U01		Rozpoznawanie przynależności systematycznej różnych gatunków roślin zielnych i zdrewniałych za pomocą kluczy (oznaczanie do rodzaju)	II	22	5	5	201	

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
Sichru_W01	Sichru_U01		Charakterystyka morfologiczna wybranych przedstawicieli roślin warzywnych, sadowniczych, ozdobnych i zielarskich	II	22	5	5	201	

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	15	0,6
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2



## Winiarstwo

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. inż. Paweł Satora, dr Paweł Sroka
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Winiarstwo
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Enology
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu będzie poszerzenie wiedzy z zakresu produkcji napojów winiarskich, mikrobiologii i chemii wina. W ramach zajęć przedstawiona zostanie technologia winiarstwa gronowego, owocowego oraz produkcja miodów pitnych za szczególnym uwzględnieniem aspektów mikrobiologicznych.

#### Literatura:

1. Fleet G.H.: Wine microbiology and biotechnology, Harwood Academic Publishers, Amsterdam 1994.
2. Fugelsang K.C., Edwards C.G., Wine Microbiology. Practical Applications and Procedures, Springer Science+Business Media, New York, 2007.
3. Jackson R.S., Wine Science. Principles and Applications. Elsevier Inc., San Diego, 2008.
4. König H., Uden G., Fröhlich J., Biology of Microorganisms on Grapes, in Must and in Wine, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009.
5. Ribéreau-Gayon P, Glories Y., Handbook of Enology, John Wiley & Sons, 2006.
6. Wzorek W., Pogorzelski E., Technologia winiarstwa owocowego i gronowego, Wyd. Sigma-NOT Sp. z o.o. W-wa 1998.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>			
WB_W01	Znajomość technologii napojów winiarskich i win specjalnych ze szczególnym uwzględnieniem przemian biochemicznych zachodzących w czasie fermentacji i dojrzewania.	BIOT 2_W03	R2A_W04 R2A_W05 R2A_W06
WB_W02	Znajomość mikrobiologicznych aspektów produkcji i zachowania jakości win.	BIOT 2_W01	R2A_W01
<b>Umiejętności</b>			
WB_U01	Umiejętność analizy fizycznej i chemicznej moszczów i win.	BIOT 2_U01 BIOT 2_U04	R2A_U01 R2A_U04

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK dla obszaru
WB_U02	Umiejętność wykonania podstawowych obliczeń technologicznych, przygotowania doświadczenia fermentacyjnego i sterowania procesem	BIOT 2_U01 BIOT 2_U07 BIOT 2_U12 BIOT 2_U15	R2A_U01 R2A_U04 R2A_U05
<b>Kompetencje społeczne</b>			
WB_K01	Potrafi pracować indywidualnie i w grupie	BIOT 2_K02	R2A_K02 R2A_K03 R2A_K04 R2A_K08

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
WB_W01 WB_W02		WB_K01	Produkcja win gronowych i owocowych, chemiczna i mikrobiologiczna charakterystyka surowca, procesy jednostkowe, materiały i substancje pomocnicze, ustawodawstwo europejskie i polskie.	III	1	2	4		701
WB_W01 WB_W02		WB_K01	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.	III	1	2	4		701
WB_W01 WB_W02		WB_K01	Regulacja kwasowości moszczów, chemiczne i biologiczne odkwaszanie win, zapobieganie i wykrywanie wad i chorób win owocowych.	III	1	2	3		701
WB_W01 WB_W02		WB_K01	Procesy zachodzące podczas przechowywania wina w beczkach dębowych i w obecności drewna dębowego	III	1	2	3		701
WB_W01 WB_W02		WB_K01	Produkcja win specjalnych. Identyfikacja i analiza substancji wpływających na jakość wina	III	1	2	3		701
WB_W01 WB_W02		WB_K01	Metody klarowania wina, procesy zachodzące podczas klarowania i wytrącania osadów. Substancje wpływające na stabilność napoju.	III	1	2	3		701
WB_W01 WB_W02		WB_K01	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.	III	1	2	3		701
WB_W01 WB_W02		WB_K01	Aspekty zdrowotne spożywania wina. Charakterystyka wybranych substancji wpływających na organizm człowieka.	III	1	1	2		701
	WB_U01 WB_U02	WB_K01	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.	III	22	15	15	203	701

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
	WB_U01	WB_K01	Oznaczenie gliceryny metoda spektrofotometryczną w winach po wstępnej wymianie jonowej na kolumnach anionitowych. Określenie wpływu immobilizacji i stężenia substancji ekstraktowych na zawartość gliceryny.	III	22	5	5	203	701
	WB_U01 WB_U02	WB_K01	Biologiczne odkwaszanie win. Spektrofotometryczne oznaczenie zawartości kwasu jabłkowego i mlekowego w samodzielnie przygotowanych winach zaszczerpionych <i>Oenococcus oeni</i> .	III	22	5	5	203	701
	WB_U01	WB_K01	Wymiana jonowa i spektrofotometryczne oznaczenie zawartości kwasu winowego w próbach win otrzymanych z różnych surowców.	III	22	5	5	203	701

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	30	1,2
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2

#### 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Wiedza</b>				
	Nie zna technologii i przemian biochemicznych zachodzących w czasie produkcji napojów winiarskich i win specjalnych.	W stopniu dostatecznym zna technologię i procesy biochemicznych zachodzących w czasie produkcji napojów winiarskich i win specjalnych.	W stopniu dobrym zna technologię i procesy biochemicznych zachodzących w czasie produkcji napojów winiarskich i win specjalnych.	W stopniu bardzo dobrym zna technologię i procesy biochemicznych zachodzących w czasie produkcji napojów winiarskich i win specjalnych.
	Nie zna mikrobiologicznych aspektów produkcji i zachowania jakości win.	W dostatecznym stopniu zna aspekty produkcji i zachowania jakości win.	Dobrze zna aspekty produkcji i zachowania jakości win.	Bardzo dobrze zna aspekty produkcji i zachowania jakości win.
<b>Umiejętności</b>				
	Nie zna metod analizy fizycznej i chemicznej moszczów i win. Nie potrafi poprawnie wykonać obliczeń i nie umie przygotować doświadczenia.	W dostatecznym stopniu zna metody analizy fizycznej i chemicznej moszczów i win. Umie poprawnie wykonać obliczenia i w stopniu dostatecznym orientuje się jak przygotować doświadczenie	W dobrym stopniu zna metody analizy fizycznej i chemicznej moszczów i win. Umie poprawnie wykonać obliczenia i w stopniu dobrym orientuje się jak przygotować doświadczenie i sterować parametrami fermentacji.	Bardzo dobrze zna metody analizy fizycznej i chemicznej moszczów i win. Umie poprawnie wykonać obliczenia i bez pomocy potrafi przygotować doświadczenie i sterować parametrami fermentacji.

## Kompetencje społeczne

Nie potrafi pracować samodzielnie, wymaga stałego nadzoru.  
Nie potrafi współpracować w grupie.

Nie potrafi pracować samodzielnie, wymaga stałego nadzoru.  
Potrafi pracować w grupie pod kierunkiem silnego lidera, który go poprowadzi i skontroluje.

Potrafi pracować indywidualnie, wymagając co najwyżej nieznaczącej pomocy.  
Potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role.

Potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role. Potrafi planować i koordynować działaniami małej grupy, przyjmuje odpowiedzialność za swoje działania.  
Potrafi pracować całkowicie indywidualnie, nie wymaga nadzoru, pomocy, naprowadzania. Samodzielnie planuje prace, wykonuje zadania i interpretuje wyniki.

## Zastosowanie izotopów i przeciwciał w diagnostyce laboratoryjnej

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	akademicki
Stopień:	drugi
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. inż. Andrzej Sechman
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Zastosowanie izotopów i przeciwciał w diagnostyce laboratoryjnej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Application of isotopes and antibodies in laboratory diagnostics
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem nauczania jest zapoznanie studentów z metodami i technikami laboratoryjnymi, w których wykorzystuje się izotopy i przeciwciała. W ramach przedmiotu przedstawione zostaną podstawowe zagadnienia fizyki jądrowej oraz zastosowanie izotopów w diagnostyce medycznej i biotechnologii. Na kolejnych wykładach słuchacze zostaną zapoznani ze sposobami produkcji przeciwciał mono- i poliklonalnych, metodami znakowania cząstek biologicznych oraz ich zastosowaniem w metodach i technikach laboratoryjnych, takich jak: RIA, RRA, immunoprecypitacja, immunocytochemia, ELISA, Western blot, EMSA. Na ćwiczeniach uczestnicy kursu przeprowadzają i interpretują wyniki analiz laboratoryjnych z zastosowaniem izotopów i przeciwciał.

#### Literatura:

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.
4. J. Gołąb i in., „Immunologia”, PWN, 2008.
5. M. Zabel, „Immunocytochemia”, PWN, 1999.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
Złot 2_W01	opisuje i definiuje 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	BIOT 2_W03		R2A_W01 R2A_W03
Złot 2_W02	tłumaczy zastosowanie znakowanych izotopowo związków nieorganicznych i organicznych w badaniach in vivo i in vitro	BIOT 2_W05		R2A_W05

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Zlzo2_2_W03	objaśnia 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	BIOT 2_W05 BIOT 2_W19		R2A_W05
Zlzo2_2_W04	opisuje i charakteryzuje podstawowe metody i techniki laboratoryjne, w których stosuje się przeciwciała i/lub izotopy oraz wskazuje ich zastosowanie w biotechnologii, medycynie i farmakologii.	BIOT 2_W19		R2A_W05
<b>Umiejętności</b>				
Zlzo2_2_U01	stosuje izotopy promieniotwórcze i przeciwciała w badaniach in vitro i in vivo; przeprowadza niektóre analizy z zastosowaniem substancji znakowanych izotopowo oraz przeciwciał	BIOT 2_U12		R2A_U05
Zlzo2_2_U02	określa miano, reakcje krzyżowe i powinowactwo przeciwciał; posługuje się metodą radioimmunologiczną (RIA) w celu oznaczania stężenia hormonów we osoczu krwi zwierząt i ludzi	BIOT 2_W05 BIOT 2_U14		R2A_U05
Zlzo2_2_U03	stosuje metodę immunocytochemiczną w badaniach naukowych i diagnostyce komórek i tkanek; interpretuje wyniki analiz immunocytochemicznych	BIOT 2_U12		R2A_U04 R2A_U05
Zlzo2_2_U04	wykorzystuje metodę ELISA w diagnostyce laboratoryjnej	BIOT 2_U14		R2A_U05
Zlzo2_2_U05	wykonuje i interpretuje wyniki analizy dotyczącej kinetyki hormonalnej	BIOT 2_U15		R2A_U05
<b>Kompetencje społeczne</b>				
Zlzo2_2_K01	potrafi pracować w grupie i kierować małym zespołem wykonującym analizy laboratoryjne	BIOT 2_K02		R1P_K02
Zlzo2_2_K02	posiada świadomość odpowiedzialności, oraz ryzyka i skutków stosowania substancji promieniotwórczych w analityce laboratoryjnej	BIOT 2_K05 BIOT 2_K08		R2A_K05
Zlzo2_2_K03	ma świadomość znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu doświadczeń na zwierzętach, wykonywania analiz laboratoryjnych oraz właściwej interpretacji wyników badań	BIOT 2_K07		R2A_K04
<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
Zlzo2_2_W03			Przypomnienie pojęć z immunologii: antygen, przeciwciała; charakterystyka reakcji antygen-przeciwciała; przegląd metod wykorzystujących izotopy i/lub przeciwciała w diagnostyce laboratoryjnej. Przeciwciała mono- i poliklonalne - charakterystyka i metody wytwarzania.	3	1	2	5	101	701
Zlzo2_2_W03 Zlzo2_2_W04		Zlzo2_2_K03	Metody immunochemiczne (techniki immunoenzymatyczne, metoda ABC, metody fluorescencyjne i chemiluminescencyjne). Wykorzystanie przeciwciał w wybranych technikach cz. I: immunocytochemia.	3	1	2	5	101	701
Zlzo2_2_W04		Zlzo2_2_K03	Wykorzystanie przeciwciał w wybranych technikach cz. II: ELISA, Western blot, immunoprecypitacja, immuno-PCR, EMSA.	3	1	2	5	101	701

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
Zlzet 2_W01			Podstawowe pojęcia i zagadnienia fizyki jądrowej: atom, powłoki elektronowe, izotop, rozpad promieniotwórczy, rodzaje promieniowania, pomiar promieniowania (efekt Comptona), szeregi promieniotwórcze, izotopy naturalne i sztuczne.	3	1	2	6	101	701
Zlzet 2_W01 Zlzet 2_W04		Zlzet 2_K01	Metoda radioimmunologiczna – zasada metody, reakcje krzyżowe przeciwciał, test paralelizmu i odzysk.	3	1	2	5	101	701
Zlzet 2_W02			Metoda radioreceptorowa (RRA - analiza Scatcharda) i jej zastosowanie w biologii, medycynie i farmakologii.	3	1	2	6	101	701
Zlzet 2_W02			Zastosowanie znakowanych substancji w badaniach in vivo i in vitro (kinetyka hormonalna, przepływ krwi, wychwyty hormonu przez tkanki, proliferacja komórek)	3	1	3	6	101	701
	Zlzet 2_U03		Immunocytochemia (lokalizacja komórek proliferujących lub apoptotycznych na skrawkach parafinowych tkanek)	3	22	7	4	203	721
	Zlzet 2_U04	Zlzet 2_K03	Oznaczanie hormonów i białek metodą ELISA; wykorzystanie metody ELISA w diagnostyce laboratoryjnej; oznaczanie stężenia TSH w osoczu krwi ludzi	3	22	5	3	203	721
	Zlzet 2_U02	Zlzet 2_K01 Zlzet 2_K02	Metoda radioimmunologiczna – oznaczanie miana i reakcji krzyżowych przeciwciał, ocena powinowactwa antygen-przeciwciała; oznaczanie stężenia jodotyronin we krwi zwierząt i ludzi	3	22	6	4	203	721
	Zlzet 2_U01 Zlzet 2_U05		Oznaczanie parametrów kinetyki hormonalnej z zastosowaniem radioaktywnej tyroksyny (czas biologicznego półtrwania; przestrzeń dystrybucji; klirens metaboliczny).	3	22	6	3	203	721
	Zlzet 2_U01	Zlzet 2_K01 Zlzet 2_K02	Oznaczanie proliferacji komórek warstwy ziarnistej pęcherzyków jajnikowych z zastosowaniem radioaktywnej tymidyny.	3	22	6	3	203	721

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

#### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	-	-
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	100	4
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	45	1,8
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	30	1,2
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnia, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	55	2,2

## 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Wiedza</b>				
Zizot 2_W01	Nie potrafi opisać i zdefiniować podstawowych pojęć fizyki jądrowej, nie wie co to są izotopy, nie potrafi wymienić najważniejszych zastosowań izotopów promieniotwórczych w biologii i medycynie	Zna podstawowe pojęcia fizyki jądrowej, ale nie potrafi ich zdefiniować; nie potrafi wymienić najważniejszych zastosowań izotopów w analityce biotechnologicznej.	Wymienia i definiuje poszczególne pojęcia fizyki jądrowej, zna pojęcie izotopu; wymienia najważniejsze zastosowania izotopów promieniotwórczych w analityce laboratoryjnej, biologii i medycynie.	Wymienia i definiuje poszczególne pojęcia fizyki jądrowej, zna pojęcie izotopu; wymienia najważniejsze zastosowania izotopów promieniotwórczych w analityce laboratoryjnej, biologii i medycynie. Proponuje i wyjaśnia możliwości zastosowania izotopów promieniotwórczych w badaniach naukowych.
Zizot 2_W02	Nie potrafi scharakteryzować najważniejszych metod analitycznych, w których stosuje się izotopy promieniotwórcze	Wymienia metody, w których stosuje się izotopy promieniotwórcze, ale nie potrafi ich w pełni scharakteryzować.	Wymienia i opisuje poznane metody wykorzystujące izotopy promieniotwórcze; zna zasadę metody RRA, wychwytu hormonu przez tkanki, przepływu krwi, kinetyki hormonalnej.	Wymienia, opisuje i ocenia znaczenie poznanych metod analitycznych w diagnostyce laboratoryjnej oraz badaniach naukowych.
Zizot 2_W03	Nie zna podstawowych pojęć immunologii, nie potrafi scharakteryzować przeciwciał mono- i poliklonalnych oraz metod ich wytwarzania; nie rozróżnia metod analitycznych wykorzystujących przeciwciała	Wymienia i definiuje pojęcia immunologii, potrafi scharakteryzować przeciwciała mono- i poliklonalne, zna metody ich wytwarzania. Rozróżnia i klasyfikuje metody analityczne wykorzystujące przeciwciała.	Wymienia, definiuje i analizuje pojęcia immunologii, potrafi scharakteryzować przeciwciała mono- i poliklonalne, zna metody ich wytwarzania. Ocenia przydatność przeciwciał mono- i poliklonalnych w technikach analitycznych. Rozróżnia i klasyfikuje poszczególne metody analityczne, w których znalazły zastosowanie przeciwciała.	Wymienia, definiuje i analizuje pojęcia immunologii, potrafi scharakteryzować przeciwciała mono- i poliklonalne, zna metody ich wytwarzania. Ocenia przydatność przeciwciał mono- i poliklonalnych w technikach analitycznych. Rozróżnia i klasyfikuje poszczególne metody analityczne, w których znalazły zastosowanie przeciwciała. Proponuje modyfikację poszczególnych metod.
Zizot 2_W04	Nie zna metod i technik analitycznych, w których znalazły zastosowanie przeciwciała.	Wymienia poszczególne metody wykorzystujące przeciwciała i/lub izotopy. Nie potrafi jednak ich opisać i wyjaśnić ich analitycznych zastosowań.	Wyjaśnia i ilustruje zasadę metody radioimmunologicznej, immunocytochemicznej, ELISA, fluorescencyjnej, chemiluminescencyjnej i western blot. Potrafi opisać techniki znakowania przeciwciał i antygenów, zna metodę ABC.	Wyjaśnia, ilustruje i analizuje zasadę metody radioimmunologicznej, immunocytochemicznej, ELISA, fluorescencyjnej, chemiluminescencyjnej, western blot, EMSA. Potrafi opisać techniki znakowania przeciwciał i antygenów, zna metodę ABC. Potrafi zaproponować modyfikację poszczególnych metod.
<b>Umiejętności</b>				
Zizot 2_U01	Nie zna metod wykorzystujących izotopy; nie potrafi ocenić proliferacji komórek stosując znakowaną tymidynę.	Opisuje metody wykorzystujące izotopy w analityce laboratoryjnej, jednakże nie zna głównych założeń tych metod. Wykonuje test proliferacji komórek popełniając znaczące błędy.	Stosuje metody wykorzystujące izotopy i/lub przeciwciała w metodach analitycznych. Przeprowadza test proliferacji komórek; popełnia jedynie niewielkie błędy.	Stosuje metody wykorzystujące izotopy i/lub przeciwciała w metodach analitycznych. Przeprowadza test proliferacji komórek. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki; ocenia metodę i proponuje ewentualne modyfikacje.
Zizot 2_U02	Nie potrafi wyznaczyć i obliczyć miana i reakcji krzyżowych	Zna zasadę analizy służącej do wyznaczenia miana i reakcji krzyżowych	Stosuje odpowiednią analizę do wyznaczenia miana i reakcji krzyżowych przeciwciał. Potrafi z	Stosuje odpowiednią analizę do wyznaczenia miana i reakcji krzyżowych



	przeciwnia. Nie potrafi wykonać analizy radioimmunologicznej (RIA).	przeciwnia, ale nie potrafi ich obliczyć. Nie potrafi oznaczać hormonów metodą RIA.	drobnymi błędami wykonać analizę RIA.	przeciwnia. Prawidłowo ocenia jakość przeciwnia. Potrafi bezbłędnie przeprowadzić analizę RIA w celu oznaczenia stężenia hormonu w osoczu krwi.
Zizot 2_U03	Nie zna metody immunocytochemicznej i nie potrafi zinterpretować jej wyników.	Opisuje metodę immunocytochemiczną, jednakże nie potrafi prawidłowo przeprowadzić poszczególnych jej etapów.	Zna i stosuje metodę immunocytochemiczną do oceny proliferacji lub apoptozy komórek.	Zna dokładnie poszczególne etapy metody immunocytochemicznej. Dobiera odpowiednie stężenie przeciwnia pierwszo i drugorzędowego, potrafi prawidłowo zinterpretować wyniki analizy.
Zizot 2_U04	Nie zna metody ELISA i nie potrafi zaprojektować i wykonać oznaczenia stężenia hormonu tą metodą.	Wyjaśnia zasadę metody ELISA, jednak nie potrafi prawidłowo jej przeprowadzić – popełnia znaczące błędy.	Potrafi zastosować i wykonać pomiar stężenia hormonu we krwi metodą ELISA. Z niewielkimi błędami potrafi wykonać krzywą standardową i wyznaczyć stężenie badanej substancji.	Stosuje metodę ELISA do oznaczenia hormonu w osoczu krwi. Zna dokładnie poszczególnej jej etapy; potrafi zaprojektować analizę w celu oznaczenia hormonu. Proponuje modyfikacje metody.
Zizot 2_U05	Nie potrafi wykonać pomiaru poszczególnych parametrów kinetyki hormonalnej. Nie zna założeń tej metody.	Opisuje zasadę metody kinetyki hormonalnej; oblicza poszczególne parametry kinetyczne – popełnia znaczące błędy.	Zna założenia teoretyczne i stosuje metodę kinetyki hormonalnej do wyznaczenia poszczególnych parametrów. Popelnia jedynie drobne błędy.	Projektuje i wykonuje analizę kinetyki hormonalnej. Potrafi bezbłędnie wyznaczyć poszczególne parametry i je zinterpretować. Proponuje ewentualną modyfikację metody.
<b>Kompetencje społeczne</b>				
Zizot 2_K01	Nie potrafi pracować w grupie. Nie wykazuje kompetencji do bycia liderem w grupie.	Potrafi pracować w grupie, jednak nie posiada predyspozycji kierowania nim.	Potrafi pracować w grupie oraz posiada predyspozycje do kierowania zespołem wykonującym analizy laboratoryjne.	Jest świadomy swojej wartości; potrafi pracować w grupie oraz posiada predyspozycje do kierowania zespołem wykonującym analizy laboratoryjne.
Zizot 2_K02	Nie jest świadomy odpowiedzialności oraz ryzyka i skutków stosowania substancji promieniotwórczych w laboratorium.	Zna zagrożenia wynikające ze stosowania substancji promieniotwórczych w metodach analitycznych i badaniach naukowych, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu.	Jest świadomy zagrożeń i ryzyka wynikających ze stosowania substancji promieniotwórczych w laboratoriach i częściowo uwzględnia je w swoich działaniach.	Jest świadomy zagrożeń i ryzyka wynikających ze stosowania substancji promieniotwórczych w laboratoriach, przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach. Jest świadomy odpowiedzialności wynikającej ze stosowania izotopów w laboratoriach badawczych.
Zizot 2_K03	Nie ma świadomości znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu doświadczeń na zwierzętach, wykonywania analiz laboratoryjnych oraz właściwej interpretacji wyników badań.	Ma świadomość znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu doświadczeń na zwierzętach, wykonywania analiz laboratoryjnych oraz właściwej interpretacji wyników badań, ale nie uwzględnia ich w swoim działaniu.	Jest świadomy znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu doświadczeń na zwierzętach, wykonywania analiz laboratoryjnych oraz właściwej interpretacji wyników badań i częściowo uwzględnia je w swoich działaniach.	Jest w pełni świadomy znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu doświadczeń na zwierzętach, wykonywania analiz laboratoryjnych, przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach.

## Żywnienie a choroby cywilizacyjne

### 1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	drugi
Forma:	stacjonarne
Koordynator:	dr Iwona Drożdż, dr Małgorzata Makarewicz
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Żywnienie a choroby cywilizacyjne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Nutrition and lifestyle diseases
Język wykładowy:	polski

#### Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu będzie zaznajomienie studentów z zagadnieniami związanymi z racjonalnym sposobem odżywiania się. Omówione zostaną główne przyczyny rozwoju wielu chorób, w tym chorób cywilizacyjnych. Szczególna uwaga poświęcona będzie najczęściej występującym schorzeniom w Polsce i na świecie, a także sposobami walki z nimi.

#### Literatura:

1. Gawęcki J., Hryniewiecki L. (red.) Żywnienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu, tom 1 i 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007.
2. Hasik J., Gawęcki J. (red.) Żywnienie człowieka zdrowego i chorego tom 1 i 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000.
3. Gertig H., Duda G. Żywność a zdrowie i prawo. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2004.
4. Józefik B. (red.) Anoreksja i bulimia psychiczna. Rozumienie i leczenie zaburzeń odżywiania się. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 1999.
5. Wieczorek-Chelmińska Z. Żywnienie w chorobach nowotworowych. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2006.

### 2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK <sup>1</sup> inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
<b>Wiedza</b>				
ŻCC_BSM_W01	Posiada wiedzę dotyczącą zbilansowanej diety, kaloryczności potraw, rodzajów żywności oraz różnych chorób jako konsekwencji bezpośrednich i pośrednich nawyków żywieniowych.	BIOT2_W12		R2A_W06
<b>Umiejętności</b>				
ŻCC_BSM_U01	Potrafi stworzyć piramidę żywieniową, wskazać źródła zanieczyszczeń oraz zaproponować sposób walki z wybranymi chorobami	BIOT2_U01 BIOT2_U03		R2A_U01 R2A_U03 R2A_U04
<b>Kompetencje społeczne</b>				
ŻCC_BSM_K01	Ma świadomość zagrożeń powodowanych przez nieprawidłowe nawyki żywieniowe, potrafi o nich informować społeczeństwo.	BIOT2_K01 BIOT2_K05		R2A_K01 R2A_K06 R2A_K07

<sup>1</sup> Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

### 3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu<sup>a</sup>

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
ŻCC_BSM_W01	ŻCC_BSM_U01	ŻCC_BSM_K01	Podstawowe pojęcia z zakresu dietetyki. Zbilansowana dieta (piramida żywieniowa). Kaloryczność potraw a potrzeby fizjologiczne organizmu człowieka. Nawyki-zwyczaje żywieniowe	II	1	1	1		707
ŻCC_BSM_W01		ŻCC_BSM_K01	Źródła zanieczyszczeń żywności (chemiczne, biologiczne). Żywność nadmiernie przetworzona, typu „fast food” oraz słodzone napoje	II	1	1	1		707
ŻCC_BSM_W01		ŻCC_BSM_K01	Nadkonsumpcja żywności a powstawanie chorób metabolicznych (otyłość, cukrzyca)	II	1	2	1		707
ŻCC_BSM_W01	ŻCC_BSM_U01	ŻCC_BSM_K01	Nieprawidłowa dieta a choroby układu krążenia (m. in. miażdżyca, żylaki kończyn dolnych, choroby serca)	II	1	2	1		707
ŻCC_BSM_W01	ŻCC_BSM_U01	ŻCC_BSM_K01	Czynniki rakotwórcze. Choroby nowotworowe spowodowane nieodpowiednimi nawykami żywieniowymi	II	1	2	1		707
ŻCC_BSM_W01	ŻCC_BSM_U01	ŻCC_BSM_K01	Uzależnienia i dewiacje. Alkoholizm i jego wpływ na układ pokarmowy. Narkotyki i nikotynizm	II	1	2	1		707
ŻCC_BSM_W01	ŻCC_BSM_U01	ŻCC_BSM_K01	Alergie pokarmowe	II	1	1	1		707
ŻCC_BSM_W01	ŻCC_BSM_U01	ŻCC_BSM_K01	Pozostałe choroby cywilizacyjne (migrena, tętniaki, próchnica zębów, osteoporoza, zapalenia stawów, AIDS)	II	1	1,5	1		707
ŻCC_BSM_W01	ŻCC_BSM_U01	ŻCC_BSM_K01	Choroby psychiczne i zaburzenia emocjonalne	II	1	1,5	1		707
ŻCC_BSM_W01	ŻCC_BSM_U01	ŻCC_BSM_K01	Niedożywienie. Dieta sposobem walki z chorobami	II	1	1	1		707

<sup>a</sup> w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

### 4. Statystyka modułu - przedmiotu

Udziały godzinowe (ECTS) w ramach przedmiotu (dla pojedynczej specjalizacji)	Godziny	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres obowiązkowy	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) – zakres do wyboru	30	1
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	15	0,5
łącznie liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty;	0	0
Przewidywany nakład pracy własnej (poza uczelnią, bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu (przygotowanie prezentacji, przygotowanie pracy pisemnej, wykonanie lub dokończenie projektu lub raportu). Nie obejmuje czasu potrzebnego na przyswojenie wiedzy	15	0,5

## 5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Wiedza</b>				
Posiada wiedzę dotyczącą zbilansowanej diety, kaloryczności potraw, rodzajów żywności oraz różnych chorób jako konsekwencji bezpośrednich i pośrednich nawyków żywieniowych.	Nie posiada nawet ogólnej wiedzy dotyczącej zbilansowanej diety, kaloryczności potraw, rodzajów żywności oraz różnych chorób jako konsekwencji bezpośrednich i pośrednich nawyków żywieniowych.	Posiada wiedzę dotyczącą zbilansowanej diety, kaloryczności potraw, rodzajów żywności oraz różnych chorób jako konsekwencji bezpośrednich i pośrednich nawyków żywieniowych, ale nie potrafi problemów analizować.	Posiada wiedzę dotyczącą zbilansowanej diety, kaloryczności potraw, rodzajów żywności oraz różnych chorób jako konsekwencji bezpośrednich i pośrednich nawyków żywieniowych oraz potrafi analizować konkretne procesy.	Posiada wiedzę dotyczącą zbilansowanej diety, kaloryczności potraw, rodzajów żywności oraz różnych chorób jako konsekwencji bezpośrednich i pośrednich nawyków żywieniowych oraz potrafi analizować konkretne procesy, a także zaproponować pewne rozwiązania na stawiane problemy.
<b>Umiejętności</b>				
Potrafi stworzyć piramidę żywieniową, wskazać źródła zanieczyszczeń oraz zaproponować sposób walki z wybranymi chorobami.	Nie potrafi stworzyć piramidy żywieniowej, wskazać źródła zanieczyszczeń oraz zaproponować sposobu walki z wybranymi chorobami.	Potrafi stworzyć piramidę żywieniową, wskazać źródła zanieczyszczeń oraz zaproponować sposób walki z wybranymi chorobami w stopniu dostatecznym.	Potrafi stworzyć piramidę żywieniową, wskazać źródła zanieczyszczeń oraz zaproponować sposób walki z wybranymi chorobami w stopniu dobrym.	Potrafi stworzyć piramidę żywieniową, wskazać źródła zanieczyszczeń oraz zaproponować sposób walki z wybranymi chorobami w stopniu bardzo dobrym. Sam proponuje pewne rozwiązania oraz sposoby walki z wskazanymi schorzeniami.
<b>Kompetencje społeczne</b>				
Ma świadomość zagrożeń powodowanych przez nieprawidłowe nawyki żywieniowe, potrafi o nich informować społeczeństwo.	Nie dostrzega zagrożeń powodowanych przez nieprawidłowe nawyki żywieniowe i nie potrafi o nich informować społeczeństwa.	Ma świadomość zagrożeń powodowanych przez nieprawidłowe nawyki żywieniowe, potrafi o nich informować sporadycznie społeczeństwo, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu.	Jest świadomy zagrożeń powodowanych przez nieprawidłowe nawyki żywieniowe, potrafi o nich informować społeczeństwo i częściowo uwzględnia je w praktycznym działaniu.	Jest świadomy zagrożeń powodowanych przez nieprawidłowe nawyki żywieniowe, potrafi o nich informować społeczeństwo. Przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach informacyjnych.