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

KIERUNEK BIOTECHNOLOGIA

STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA

TRYB STACJONARNY

Sylabusy przedmiotów do wyboru

SPIS TREŚCI

Wykaz stosowanych skrótów i znaków 3
Wykaz przedmiotów do wyboru z podziałem na semestry 4
Analiza produktów spożywczych 7
Antyoksydanty w żywności 13
Azot w roślinie i w środowisku 18
Biochemia zwierząt 22
Biologia i biotechnologia rozrodu zwierząt 27
Biopolimery 31
Bioróżnorodność i ochrona zasobów genowych roślin i zwierząt 35
Biotechnologia mleczarska 39
Biotechnologia roślin leczniczych 44
Biotechnologia w produkcji pasz i żywieniu zwierząt 47
Drobnoustroje chorobotwórcze - zagrożenia i bezpieczeństwo żywności 52
Ekologia i metagenomika mikroorganizmów 57
Endokrynologia zwierząt i człowieka 61
Ekonomia 65
Fizjologia stresu roślin 69
Fizjologia stresu zwierząt 73
Genetyka drobnoustrojów 77
Genetyka populacji 83
Indukcja bioróżnorodności z wykorzystaniem roślinnych kultur in vitro 88
Komórki macierzyste 92
Ksenobiotyki 95
Kultury zwierzęce *in vitro* 98
Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska 102
Metodyka i analiza doświadczeń w naukach przyrodniczych 106
Molekularne regulacje procesów fizjologicznych roślin 112
Narkotyki i halucynogeny - problemy uzależnień 117
Ocena jakości żywności 120
Ochrona środowiska 123
Piwowarstwo domowe i specjalne 128
Podstawy ekologii 134
Podstawy hodowli zwierząt 139
Socjologia z elementami psychologii społecznej 143
Substancje dodatkowe w żywności 147
Technologia produkcji enzymów 151
Transgenika zwierząt II 156
Wprowadzenie do analizy instrumentalnej 159
Zasoby Internetu jako wsparcie pracy dyplomowej 163
Żywność funkcjonalna 168

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

Kierunek Biotechnologia, I stopień - przedmioty do wyboru

Przedmiot humanistyczny do wyboru – semestr 2 (do cyklu 2016/17)

Studenci wybierają 30 godz. – **2 ECTS**

Nr	Nazwa przedmiotu	Prowadzący	ECTS	Wydział	Jednostka	wykłady	ćwiczenia
1	Ekonomia	dr inż. Ł. Paluch	2	WRE	ZEiPG	30	0
2	Socjologia z elementami psychologii społecznej	dr M. Kowalska	2	WRE	ZPSiD	30	0

Przedmioty do wyboru – semestr 3

Studenci wybierają 75 godz. – **5 ECTS**

Nr	Nazwa przedmiotu	Prowadzący	ECTS	Wydział	Jednostka	wykłady	ćwiczenia
1	Biotechnologia roślin leczniczych	dr hab. A. Ptak	1	WRE	KHRiN	15	0
2	Podstawy hodowli zwierząt	prof. dr hab. J. Bieniek	1	WHiBZ	KGiMDZ	15	0
3	Genetyka drobnoustrojów	dr inż. A. Lenart	2	WRE	KM	15	15
4	Genetyka populacji	dr T. Wójtowicz	2	WRE	KHRiN	15	15
5	Podstawy ekologii	prof. dr hab. T. Dąbkowska	2	WRE	KAiER	15	15

Przedmioty do wyboru – semestr 4

Studenci wybierają 60 godz**.** – **4 ECTS**

Nr	Nazwa przedmiotu	Prowadzący	ECTS	Wydział	Jednostka	wykłady	ćwiczenia
1	Narkotyki i halucynogeny – problemy uzależnień	dr I. Drożdż	1	WTŻ	KTFiMT	15	0
2	Żywność funkcjonalna	dr E. Bernaś	1	WTŻ	KTOGW	15	0
3	Biochemia zwierząt	dr hab. A. Hrabia, prof. UR	2	WHiBZ	KFiEZ	15	15
4	Bioróżnorodność i ochrona zasobów genowych roślin i zwierząt	prof. dr hab. R. Barański dr inż. M. Okrutniak	2	WBiO WHiBZ	ZGHRiN ZZŚ	20	10
5	Ocena jakości żywności	dr hab. S. Pietrzyk	2	WTŻ	KAiOJŻ	15	15
6	Ochrona środowiska	prof. dr hab. B. Filipek-Mazur	3	WRE	KCRiŚ	30	15

Przedmioty do wyboru – semestr 5

Studenci wybierają 75 godz. – **8 ECTS**

Nr	Nazwa przedmiotu	Prowadzący	ECTS	Wydział	Jednostka	wykłady	ćwiczenia
1	Fizjologia stresu roślin	prof. dr hab. J. Kościelniak	3	WRE	KFR	15	15
2	Fizjologia stresu zwierząt	prof. dr hab. K. Koziec	3	WHiBZ	KFiEZ	15	15
3	Wprowadzenie do analizy instrumentalnej	dr hab. P. Kaszycki	3	WBiO	ZB	0	30
4	Biotechnologia mleczarska	prof. dr hab. J. Domagała	5	WTŻ	KPPZ	30	15
5	Biotechnologia w produkcji pasz i żywieniu zwierząt	dr inż. J. Flaga, prof. dr hab. Z.M. Kowalski	5	WHiBZ	KŻiDZ	15	30
6	Drobnoustroje chorobotwórcze – zagrożenia i bezpieczeństwo żywności	dr hab. A. Duda-Chodak, dr I. Drożdż	5	WTŻ	KTFiMT	30	15
7	Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska	prof. dr hab. W. Barabasz	5	WRE	KM	15	30

Przedmioty do wyboru – semestr 6

Studenci wybierają 60 godz. – **4 ECTS**

Nr	Nazwa przedmiotu	Prowadzący	ECTS	Wydział	Jednostka	wykłady	ćwiczenia
1	Ksenobiotyki	dr hab. A. Wójtowicz	1	WHiBZ	KBZ	15	0
2	Komórki macierzyste	dr hab. A. Wójtowicz	1	WHiBZ	KBZ	15	0
3	Azot w roślinie i w środowisku	dr hab. R. Wojciechowska	2	WBiO	KBiFR	15	15
4	Biologia i biotechnologia rozrodu zwierząt	dr hab. W. Młodawska	2	WHiBZ	ZWRiDZ	15	15
5	Ekologia i metagenomika mikroorganizmów	prof. dr hab. W. Barabasz	2	WRE	KM	15	15
6	Substancje dodatkowe w żywności	dr J. Sobolewska-Zielińska	2	WTŻ	KAiOJŻ	15	15
7	Analiza produktów spożywczych	prof. dr hab. T. Fortuna	3	WTŻ	KAiOJŻ	15	30
8	Antyoksydanty w żywności	dr R. Socha	3	WTŻ	KAiOJŻ	30	15
9	Endokrynologia zwierząt i człowieka	prof. dr hab. K. Koziec	3	WHiBZ	KFiEZ	30	15
10	Zasoby Internetu jako wsparcie pracy dyplomowej	dr hab. A. Kalisz	3	WBiO	KRWiZ, ZGHRiN	0	30

Przedmioty do wyboru – semestr 7

Studenci wybierają 90 godz. – **12 ECTS**

Nr	Nazwa przedmiotu	Prowadzący	ECTS	Wydział	Jednostka	wykłady	ćwiczenia
1	Transgenika zwierząt II	prof. dr hab. D. Zięba-Przybylska dr hab. A. Wójtowicz	1	WHiBZ	KBZ	0	15
2	Biopolimery	dr hab. P. Satora, dr P. Sroka	4	WTŻ	KTFiMT	15	15
3	Indukcja bioróżnorodności z wykorzystaniem roślinnych kultur *in vitro*	prof. dr hab. A. Adamus	4	WBiO	ZGHRiN	15	15
4	Kultury zwierzęce *in vitro*	dr hab. A. Wójtowicz	4	WHiBZ	KBZ	15	15
5	Metodyka i analiza doświadczeń w naukach przyrodniczych	dr hab. W. Jagusiak, prof. UR	4	WHiBZ	KGiMDZ	15	30
6	Molekularne regulacje procesów fizjologicznych roślin	prof. dr hab. M. Rapacz	4	WRE	KFR	15	15
7	Piwowarstwo domowe i specjalne	dr hab. A. Poreda	4	WTŻ	KTFiMT	15	15
8	Technologia produkcji enzymów	prof. dr hab. K. Żyła	4	WTŻ	KBŻ	15	15

Analiza produktów spożywczych

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Teresa Fortuna, dr inż. Małgorzata Bączkowicz
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Analiza sensoryczna produktów spożywczych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Sensory analysis of food products
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wiadomościami na temat jakości żywności i metod sensorycznych stosowanych w ich ocenie. Program obejmuje fizjologiczne i psychologiczne podstawy analizy sensorycznej z charakterystyką zmysłów, terminologię i definicje stosowane w analizie sensorycznej, warunki i sposób przeprowadzania testów, kryteria wyboru i szkolenia oceniających, charakterystyka testów szkoleniowych. Prezentowany jest podział i charakterystyka metod analizy sensorycznej, ich zastosowanie metod sensorycznych jako alternatywnych dla aparaturowych w kontroli jakości żywności oraz omówione typowe błędy popełniane w ocenach sensorycznych.

Literatura:
AOAC – Official Methods of Analysis of AOAC International. 1995. 16-th Edition, vol. II, Food Composition; Additives; Natural Contaminates, Virginia, USA.
Baryłko-Pikielna N., Matuszewska I.,2009. Sensoryczne badania żywności, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków.
Ciborowska H., Rudnicka A., 2007. Dietetyka. Żywienie zdrowego i chorego człowieka. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa
Czermiński J.B., Iwasiewicz A., Paszek Z., Sikorski A., Metody statystyczne dla chemików, PWN, Warszawa 1992
Fortuna T,(red.) 2009. Podstawy analizy żywności, Skrypt do ćwiczeń AR w Krakowie 2003.
Gawęcki J., Baryłko-Pikielna N.(red). 2007. Zmysły a jakość żywności i żywienia, Wyd. Bibl. Olimp.Wiedzy o Żywności (z. 7), AR, Poznań
Jankiewicz M., Kędzior Z.(red.),2001. Metody pomiarów i kontroli jakości w przemyśle spożywczym i biotechnologii, PDN, Poznań
Krelowska –Kułas M.19993. Badanie jakości produktów spożywczych, PWE, Warszawa 1993.
McLaughlin D., Stnaford J., White D., 2008. Fizjologia człowieka, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa
Nollet L.M.L. (red.), 2004. Handbook of Food Analysis, 2d ed., Marcel Dekker, Inc., New York, Basel
Porreta S.: Consumer prefernce and sensory analysis, Miller Freeman, 1985

Normy ISO dotyczące badań sensorycznych: PN-EN ISO 4120:1998. PN-EN ISO 5496:1997; PN-ISO 11035:1999; PN-ISO 11036:1999; PN-EN 5492:2009; PN-ISO 5497:1998; PN-ISO 6564:1999; PN-ISO 6658:1998; PN-ISO 8586-1:1996; PN-ISO 8586-2:1996; PN-ISO 8589:1998.

2. Efekty kształcenia dla przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
AszB_W01	Student posiada wiedzę dotyczącą budowy i funkcjonowania zmysłów, terminologii stosowanej w analizie sensorycznej, wymagań i warunków przeprowadzenia badań, zna zasady sprawdzania i szkolenia kandydatów do panelu sensorycznego.	BIOT1_W02 BIOT1_W26	InzA_W02 InżA_W03	R1A_W01 R1A_W03 R1A_W06
AszB_W02	Zna podstawowe metody analizy sensorycznej (laboratoryjne i konsumenckie), potrafi omówić i porównać metody, zna możliwości ich wykorzystania do oceny produktów spożywczych, rozumie typowe błędy i sposoby ich minimalizowania	BIOT1_W18 BIOT1W_21	InzA_W02 InzA_W04 InzA_W05	R1A_W04 R1A-W05 R1A_W06
Umiejętności				
AszB_U01	Potrafi zanalizować warunki przeprowadzenia oceny sensorycznej, zna zasady tworzenia panelu sensorycznego, zna metody sprawdzania wrażliwości sensorycznej kandydatów i sposoby szkolenia potrafi dobrać odpowiednie narzędzia (test, panel, próbki, sposób) do realizacji nakreślonego zadania	BIOT1_U07	InzA_U05, InzA-U07	R1A_U01 R1A_U02 R1A_U05 R1A_U07
AszB_U02	Zna podstawowe sensoryczne metody laboratoryjne i konsumenckie. Potrafi zastosować odpowiednią metodę i przeprowadzić ocenę sensoryczną surowców i produktów spożywczych, umie analizować i wykorzystać optymalną metodę sensoryczną jako alternatywną lub uzupełniające do metod instrumentalnych.	BIOT1_U07 BIOT1_u09 BIOT1_U19	InżA_U02 InzA_U05 InzA_U07	R1A_U01 R1A_U05 R1A+U06
Kompetencje społeczne				
AszB_K01	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium sensorycznym. Posiada świadomość odpowiedzialności, ryzyka zdrowotnego, skutków ekonomicznych i społecznych stosowania poznanych metod analizy sensorycznej	BIOT1_K01 BIOT1_K06 BIOT1_K10	InzA_K01	R1A_K04 R1A_K05 P1A_K06
AszB_K02	Potrafi myśleć i współpracować w zespole, widzi potrzebę interdyscyplinarnego kształcenia i dokształcania, śledzenia nowoczesnych rozwiązań w analizie żywności oraz prawidłowo ocenić możliwości ich wdrożenia	BIOT1_K01 BIOT1_K02 BIOT1_K08	InzA_K02	R1A_K01 R1A_K03 R1A_K07

[1] 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							
AszB_W01		AszB_K02	Analiza sensoryczna i jej zastosowanie w badaniach jakości żywności. Podstawowe pojęcia stosowane w analizie sensorycznej i normy dotyczące analizy sensorycznej	VI	1	1		101	701, 707
AszB_W01			Fizjologiczne i psychologiczne podstawy analizy sensorycznej (zmysł wzroku, węchu, smaku, czucia i słuchu jako instrumenty badawcze)	VI	1	3		101	701, 707
AszB_W01		AszB_K02	Warunki przeprowadzenia poprawnej oceny sensorycznej (pracownia sensoryczna, dobór metody i organizacja badań, reprezentatywność i przygotowanie próbek)	VI	1	2		101	701, 707
AszB_W01 AszB_W02			Rekrutacja i szkolenie zespołu oceniającego: wrażliwość sensoryczna i czynniki na nią wpływające, wytyczne dotyczące wyboru i szkolenia kandydatów, testy sprawdzające	VI	1	2		101	701, 707
AszB_W02	AszB_U02	AszB_K02 AszB_K01	Charakterystyka testów szkoleniowych. Omówienie sensorycznych metod wykrywania różnic jakościowych i ilościowych.	VI	1	2		101	701, 707
AszB_W02	AszB_U02	AszB_K01 AszB_K02	Przegląd metod laboratoryjnych stosowanych w ocenie sensorycznej żywności i ich wykorzystanie w kontroli jakości produktów	VI	1	2		101	701, 707
AszB_W02			Oceny konsumenckie żywności. Pożądalność, akceptacja, preferencje. Metody badań konsumenckich.	VI	1	2		101	701, 707
AszB_W02		AszB_K01 AszB_K02	Metody analizy sensorycznej a pomiary aparaturowe (teksturometr, lepkościomierz, spektrofotometr, chromatograf, polarymetr, pehametr, etc).	VI	1	1		101	701, 707
AszB_W01 AszB_W02	AszB_U01 AszB_U02	AszB_K01 AszB_K02	Omówienie zasad bhp, wymagań dotyczących zespołu oceniającego i sposobu przeprowadzania badań sensorycznych, krótka klasyfikacja i normalizacja metod. Szkolenie z zakresu wrażliwości sensorycznej cz. I. Sprawdzanie wrażliwości sensorycznej – wykonanie testów na daltonizm smakowy, węchowy, wzrokowy (tablice Ishihary), badanie tekstury dotykiem. Ustalanie indywidualnych wartości progowych wyczuwalności, rozpoznania i różnicy smaku słonego i słodkiego.	VI	22	5	2	201, 203	
AszB_W02	ASzB_U01 AszB_U02	AszB_K01 AszB_K02	Przegląd metod sensorycznych stosowanych w kontroli jakości żywności. Szkolenie z zakresu wrażliwości sensorycznej cz. II. Wykrywanie różnic metodą trójkątową i parzystą. Ustalanie indywidualnych wartości progowych wyczuwalności, rozpoznania i różnicy smaku kwaśnego i gorzkiego. Przykładowe oceny jakości wybranych produktów spożywczych metoda 5-punktową..	VI	22	5	5	201, 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							
AszB_W02	AszB_U01 AszB_U02	AszB_K01 AszB_K02	Zapoznanie z metodami profilowania (smakowitości, tekstury). Omówienie zasady konstruowania profilu sensorycznego na wybranych przykładach produktów. Szkolenie z zakresu wrażliwości sensorycznej cz. III. Ustalanie indywidualnych wartości progowych wyczuwalności, rozpoznania i różnicy smaku kwaśnego i gorzkiego. Wyznaczanie progów różnicy smakowej metodą stałego bodźca, wyznaczanie węchowego progu różnicy metodą kolejności.	VI	22	5	6	201, 203	
AszB_W02	AszB_U01 AszB_U02	AszB_K01 AszB_K02	Porównanie wyników oceny sensorycznej z oznaczeniami chemicznymi i aparaturowymi (współczynniki wyczuwalności i ukrycia, eliminowanie błędów pomiaru). Szkolenie z zakresu wrażliwości sensorycznej cz. IV. Metoda średniego błędu.. Pamięć sensoryczna.	VI	22	5	6	201, 203	
AszB_W02	AszB_U01 AszB_U02	AszB_K01 AszB_K02	Porównanie smakowitości wybranego produktu metodą wielokrotnych porównań. Statystyczna interpretacja wyników. Konstruowanie i wykorzystanie rodzajów skal. Ocena próbek kilku produktów z wykorzystaniem różnych skal (interpretacja i porównanie wyników).	VI	22	5	6	201, 203	
AszB_W02	AszB_U01 AszB_U02	AszB_K01 AszB_K02	Oceny konsumenckie żywności. Metody ankietowe. Konstruowanie ankiet. Metody skali hedonicznej – ocena wybranego produktu. Ocena punktowa, graficzna próbek kilku produktów różnych firm.	VI	22	5	6	201, 203	

[a] 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	76	3
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	31	1,2

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
AszB_W01	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej budowy i funkcjonowania zmysłów, nie zna terminologii stosowanej w analizie sensorycznej, wymagań i warunków przeprowadzenia badań, nie. zna sposobów sprawdzania i szkolenia kandydatów do panelu sensorycznego.	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania zmysłów, zna w ograniczonym stopniu terminologię stosowaną w analizie sensorycznej, zna ogólne wymagania i warunki przeprowadzenia badań, zna ogólnie zasady sprawdzania i szkolenia kandydatów do panelu sensorycznego..	Student posiada w stopniu zadowalającym zadowalającą wiedzę dotyczącą budowy i funkcjonowania zmysłów, rozumie terminologię w analizie sensorycznej, wymienia i omawia wymagania i warunki przeprowadzenia badań,. zna ogólnie zasady sprawdzania i szkolenia kandydatów do panelu sensorycznego.	Student posiada wiedzę dotyczącą budowy i funkcjonowania zmysłów, prawidłowo stosuje terminologię dotyczącą analizy sensorycznej, potrafi dokładnie sprecyzować wymagania oraz określić warunki przeprowadzenia badań, potrafi omówić sposoby sprawdzania i szkolenia kandydatów do panelu sensorycznego.
AszB_W02	Nie potrafi opisać i scharakteryzować podstawowych metod analizy sensorycznej ,	Potrafi wymienić i w sposób podstawowy klasyfikować metody analizy sensorycznej, charakteryzuje niektóre metody i zastosowania	W stopniu zadowalającym zna podstawowe metody analizy sensorycznej, potrafi je scharakteryzować i wymienić zastosowania, porównuje	Zna podstawowe metody analizy sensorycznej i potrafi je scharakteryzować, porównać i dobrać odpowiednią do oceny jakości produktów,
Umiejętności				
AszB_U01	Nie potrafi określić wymagań odnośnie warunków przeprowadzenia oceny sensorycznej i zasad tworzenia panelu sensorycznego, nie potrafi ocenić produktów podaną metodą, nie wykazuje umiejętność prawidłowej interpretacji wyników i wyciągania wniosków	Potrafi w sposób niepełny określić sposób i warunki przeprowadzenia oceny sensorycznej, zna podstawowe zasady tworzenia panelu sensorycznego, zna niektóre metody przeprowadzenia badań wykonuje z błędami ocenę produktów, wykazuje słabą umiejętność interpretacji wyników i wyciągania wniosków	Potrafi zanalizować warunki przeprowadzenia oceny sensorycznej, zna zasady tworzenia panelu sensorycznego, zna większość metod przeprowadzenia badań i częściowo potrafi je dopasować do celu badania, potrafi poprawnie ocenić produkt spożywczy i. wykazuje umiejętność interpretacji wyników i wyciągania wniosków	Potrafi określić warunki przeprowadzenia oceny sensorycznej, zna zasady tworzenia panelu sensorycznego, zna metody i potrafi je wykorzystać do oceny, poprawnie wykonuje ocenę sensoryczna każda metodą, umie interpretować wyniki i wyciągnąć logiczne wnioski
AszB_U02	Nie zna metod i nie potrafi wykorzystać ich do badania jakości zywnosci	Zna podstawowe metody oceny jakości produktów, ocenia produkt z błędami, słabo wyciąga wnioski, samodzielnie nie potrafi ocenić skuteczności metod i porównać z metodami instrumentalnymi	Potrafi zbadać produktu różnymi metodami sensorycznymi, porównać wyniki pomiędzy sobą oraz z wynikami metod instrumentalnych	Potrafi zbadać jakość sensoryczną produktu różnymi metodami, wykonuje analizę porównawczą wyników pomiędzy nimi oraz z wynikami metod instrumentalnych, potrafi dobrać najlepszą metodę do realizacji nakreślonego celu
Kompetencje społeczne				

AszB_K01	Nie stosuje zasad bhp w laboratorium sensorycznym. Nie ma świadomości ryzyka zdrowotnego, skutków ekonomicznych i społecznych stosowania poznanych metod analizy sensorycznej	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium sensorycznym Ma ograniczoną świadomość odpowiedzialności, skutków ekonomicznych i społecznych stosowania poznanych metod analizy sensorycznej, ale nie rozumie zagrożeń i ryzyka zdrowotnego.	Zna i przestrzega zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium sensorycznym Jest świadomy odpowiedzialności, ryzyka, skutków ekonomicznych i społecznych stosowania poznanych metod analizy sensorycznej i częściowo uwzględnia w swoich działaniach	Zna i przestrzega zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium sensorycznym. Jest świadomy odpowiedzialności, ryzyka zdrowotnego, skutków ekonomicznych i społecznych stosowania poznanych metod analizy sensorycznej
AszB_K02	Potrafi myśleć i pracować w zespole, ale nie widzi potrzeby ustawicznego kształcenia, śledzenia nowoczesnych rozwiązań w analizie żywności oraz prawidłowo ocenić możliwości ich wdrożenia	Potrafi myśleć, widzi potrzebę ustawicznego kształcenia, śledzenia nowoczesnych rozwiązań w analizie żywności oraz prawidłowo ocenić możliwości ich wdrożenia	Potrafi myśleć, współpracować w zespole, widzi potrzebę ustawicznego kształcenia, śledzenia nowoczesnych rozwiązań w analizie żywności oraz prawidłowo ocenić możliwości ich wdrożenia	Potrafi myśleć i współpracować w zespole, widzi potrzebę interdyscyplinarnego kształcenia i dokształcania, śledzenia nowoczesnych rozwiązań w analizie żywności oraz prawidłowo ocenić możliwości ich wdrożenia

Antyoksydanty w żywności

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr Robert Socha
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Antyoksydanty w żywności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Antioxidants in food
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiadomości na temat naturalnych i syntetycznych antyoksydantów, występujących w żywności, roli jaką spełniają w żywności i organizmie człowieka oraz metod ich wykrywania. Metodami nauczania są wykłady, podczas których studenci zdobywają wiedzę na temat antyoksydantów występujących w żywności, ze szczególnym uwzględnieniem metod ich oznaczania, izolowania z żywności, oraz właściwości prozdrowotnych. Ponadto na ćwiczeniach laboratoryjnych studenci zapoznają się z praktycznymi metodami izolowania antyoksydantów z żywności i ich oznaczania z wykorzystaniem metod analizy instrumentalnej (HPLC), jak również badają właściwości antyoksydacyjne składników żywności.

Literatura:

1. Sikorski E. (red) 2007. Chemia Żywności, Wydawnictwo SGGW
2. Bali S., 2001. Antyoksydanty w medycynie i zdrowiu człowieka, Medyk, Warszawa
3. Grajek W. (red) 2007 Przeciwutleniacze w żywności, WNT, Warszawa
4. Pokorny J. (red) 2001 Antioxidants in food, CRC Press, Washington D.C.
5. Nollet M.L.M. (red) Food Analysis by HPLC, Marcel Dekker Inc, New York, Basel

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
AŻ1_W01	Posiada podstawową wiedzę na temat naturalnych antyoksydantów występujących żywności. Zna wpływ przechowywania żywności, jak również jej przetwarzania na zmianę zawartości antyoksydantów. Ma świadomość roli antyoksydantów w prewencji i leczeniu chorób cywilizacyjnych.	BIOT1_W01 BIOT1_W02 BIOT1_W18	 InzA_W02	R1A_W01 R1A_W03 R1A_W05

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
AŻ1_W02	Zna najważniejsze metody izolowania antyoksydantów z żywności, jak również ich jakościowej i ilościowej analizy z wykorzystaniem najnowszych metod analizy instrumentalnej (chromatografia cieczowa HPLC, spektrofotometria).	BIOT1_W21	InzA_W02	R1A_W05 R1A_W06
Umiejętności				
AŻ1_U01	Planuje i wykonuje proste zadania badawcze indywidualnie i w zespole, dotyczące badania zawartości antyoksydantów w żywności i jej aktywności antyoksydacyjnej z wykorzystaniem materiału biologicznego.	BIOT1_U06	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04
AŻ1_U02	Prawidłowo interpretuje rezultaty badań i wyciąga wnioski z samodzielnie lub zespołowo przeprowadzonych eksperymentów z zastosowaniem nowoczesnych metod analizy instrumentalnej.	BIOT1_U07	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
Kompetencje społeczne				
AŻ1_K01	Ma świadomość konieczności podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie technik i narzędzi badawczych stosowanych w różnych dyscyplinach przyrodniczych.	BIOT1_K01 BIOT1_K07	InzA_K01	R1A_K01 R1A_K07
AŻ1_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób samodzielny podczas planowania i wykonywania eksperymentu naukowego, jak również potrafi pracować w grupie i w odpowiedzialny sposób spełniać w niej swoją rolę.	BIOT1_K02	InzA_K01	R1A_K01 R1A_K08

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
AŻ1_W01		AŻ1_K01	Charakterystyka naturalnych antyoksydantów występujących w żywności	VI	1	3	2		701
AŻ1_W01		AŻ1_K01	Źródła naturalnych antyoksydantów, charakterystyka chemiczna i właściwości antyoksydacyjne w zależności od pochodzenia biologicznego	VI	1	3	2		701
AŻ1_W01		AŻ1_K01	Przeciwutleniacze w prewencji chorób; działanie ochronne przed stresem oksydacyjnym, chorobami krążenia, suplementacja żywności antyoksydantami	VI	1	3	2		701
AŻ1_W01		AŻ1_K01	Interakcje przeciwutleniaczy z mikroflorą przewodu pokarmowego, aktywność antybakteryjna i antygrzybowa antyoksydantów	VI	1	3	2		701
AŻ1_W01		AŻ1_K01	Wpływ obróbki technologicznej na zawartość antyutleniaczy w produktach spożywczych; wpływ obróbki mechanicznej, hydrotermicznej i mikrobiologicznej	VI	1	3	2		701
AŻ1_W01		AŻ1_K01	Biomarkery w ocenie działania ochronnego przeciwutleniaczy	VI	1	3	2		701
AŻ1_W01		AŻ1_K01	Wchłanianie antyoksydantów, modele *in vitro* i *in vivo* w badaniach biodostępności antyoksydantów	VI	1	3	2		701
AŻ1_W02	AŻ1_U01	AŻ1_K01	Metody oznaczania aktywności antyoksydacyjnej próbek żywności	VI	1	3	2		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							
AŻ1_W02	AŻ1_U01	AŻ1_K01	Metody pozyskiwania naturalnych antyoksydantów z żywności, nowoczesne metody analizy antyoksydantów w wykorzystaniem chromatografii cieczowej i gazowej	VI	1	3	2		701
AŻ1_W01	AŻ1_U01	AŻ1_K01	Zastosowanie antyoksydantów jako utrwalaczy żywności, wpływ przechowywania i przetwarzania żywności na zawartości antyoksydantów i aktywność antyoksydacyjną	VI	1	3	2		701
AŻ1_W02	AŻ1_U01 AŻ1_U02	AŻ1_K01 AŻ1_K02	Izolacja i identyfikacja naturalnych antyoksydantów z żywności z wykorzystaniem metod analizy instrumentalnej (wysokosprawna chromatografia cieczowa, HPLC)	VI	22	5	4	203	711
AŻ1_W02	AŻ1_U01 AŻ1_U02	AŻ1_K01 AŻ1_K02	Ocena aktywności antyoksydacyjnej związków fenolowych pochodzących z żywności przy użyciu wolnych rodników (DPPH, ABTS)	VI	22	5	4	203	711
AŻ1_W02	AŻ1_U01 AŻ1_U02	AŻ1_K01 AŻ1_K02	Oznaczanie zawartości antyoksydantów z wykorzystaniem metod spektrofotometrycznych (oznaczanie zawartości antocyjanów, sumy związków fenolowych)	VI	22	5	3	203	711

[a] 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	76	3
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	31	1,2

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
AŻ 1_W01	Nie wymienia podstawowych grup antyutleniaczy, oraz ich przykładów. Nie zna wzorów strukturalnych tych związków. Nie wymienia przykładów właściwości prozdrowotnych antyoksydantów. Nie	Wymienia podstawowe grupy antyutleniaczy, ale nie zna ich wzorów strukturalnych. Wymienia najważniejsze przykłady wpływu przechowywania i obróbki żywności na zawartość	Wymienia grupy naturalnych antyutleniaczy wraz z przykładami, zna niektóre wzory strukturalne. Analizuje wpływ przechowywania i obróbki technologicznej żywności na zawartość	Wymienia grupy naturalnych antyutleniaczy wraz z przykładami, zna ich wzory strukturalne. Analizuje wpływ przechowywania i obróbki technologicznej żywności na zawartość antyoksydantów

	posiada wiedzy na temat roli przechowywania i przetwarzania żywności na zawartość substancji o charakterze przeciwutleniającym. Nie posiada wiedzy na temat roli prozdrowotnej antyoksydantów w diecie człowieka.	antyoksydantów, jednakże nie analizuje przyczyn i roli tych czynników. Wymienia najważniejsze przykłady zastosowania antyoksydantów lub żywności bogatej w antyoksydanty w leczeniu i prewencji chorób, jednakże nie analizuje przyczyn tego typu właściwości oraz nie rozumie ich roli w diecie człowieka.	antyoksydantów ale nie proponuje metod zabezpieczenia żywności przed ich stratą podczas przechowywania. Analizuje rolę antyutleniaczy w leczeniu i prewencji chorób cywilizacyjnych ale nie proponuje metod ich wykorzystania w profilaktyce chorób cywilizacyjnych.	oraz proponuje sposoby zabezpieczenia żywności przed ich stratą podczas przechowywania. Analizuje rolę antyutleniaczy w leczeniu i prewencji chorób cywilizacyjnych. Proponuje sposoby wykorzystania antyoksydantów w profilaktyce chorób (suplementacja diety, zwiększanie przyswajalności antyoksydantów itp.)
AŻ 1_W02	Nie wymienia najważniejszych metod jakościowej i ilościowej analizy antyoksydantów w żywności oraz nie analizuje ich przydatności do badania poszczególnych grup produktów żywnościowych. Nie wymienia metod analizy aktywności antyoksydacyjnej żywności i nie analizuje ich przydatności w praktycznym zastosowaniu.	Proponuje wybrane metody jakościowej i ilościowej analizy antyoksydantów w żywności, jednakże nie analizuje ich przydatności do badania poszczególnych grup produktów żywnościowych. Wymienia wybrane metody analizy antyoksydantów w żywności, jednakże nie analizuje ich przydatności w praktycznym zastosowaniu ani nie proponuje optymalnej metody analizy antyoksydantów w zależności od rodzaju badanej substancji.	Proponuje i stosuje metody izolacji i identyfikacji antyoksydantów w żywności przy zastosowaniu najnowszych metod analizy instrumentalnej. Opisuje metody analizy zawartości antyutleniaczy w żywności, jak również metody oceny aktywności antyoksydacyjnej żywności i analizuje ich przydatność w analizie żywności. Nie proponuje optymalnej metody analizy antyoksydantów w zależności od rodzaju badanej substancji.	Proponuje metody izolacji i identyfikacji antyoksydantów w żywności przy zastosowaniu najnowszych metod analitycznych. Opisuje metody analizy zawartości antyutleniaczy w żywności, jak również metody oceny aktywności antyoksydacyjnej żywności oraz analizuje ich przydatność do badania poszczególnych grup produktów żywnościowych, jak również możliwość ich praktycznego wykorzystania. Proponuje zastosowanie najlepszej metody analizy, w zależności od rodzaju próbki, czasu trwania analizy i stopnia jej trudności.
Umiejętności				
AŻ1_U01	Nie stosuje metod analizy instrumentalnej do oceny aktywności antyoksydacyjnej i zawartości antyoksydantów w wybranych produktach żywnościowych. Nie porównuje poszczególnych rodzajów metod analitycznych i nie proponuje żadnego rozwiązania dla konkretnego problemu analitycznego.	Stosuje nowoczesne metody analizy instrumentalnej do oceny aktywności antyoksydacyjnej lub zawartości antyoksydantów w wybranych produktach żywnościowych. Nie porównuje poszczególnych rodzajów metod analitycznych i nie wybiera najlepszego rozwiązania dla konkretnego problemu analitycznego.	Stosuje nowoczesne metody analizy instrumentalnej do oceny aktywności antyoksydacyjnej i zawartości antyoksydantów w wybranych produktach żywnościowych. Porównuje poszczególne rodzaje metod analitycznych ale nie wybiera najlepszego rozwiązanie dla konkretnego problemu analitycznego.	Stosuje nowoczesne metody analityczne do oceny aktywności antyoksydacyjnej i zawartości antyoksydantów w dowolnych produktach żywnościowych. Porównuje poszczególne rodzaje metod analitycznych i wybiera najlepsze rozwiązanie dla konkretnego problemu analitycznego.
AŻ1_U02	Nie interpretuje prawidłowo wyników analizy zawartości antyoksydantów w żywności, jak również aktywności antyoksydacyjnej wybranych produktów żywnościowych. Podczas interpretacji wyników nie potrafi korzystać z krzywej kalibracyjnej i obliczyć	Interpretuje z drobnymi błędami wyniki analizy zawartości antyoksydantów w żywności lub również aktywności antyoksydacyjnej wybranych produktów żywnościowych. Podczas interpretacji wyników korzysta z krzywej kalibracyjnej i	Interpretuje z drobnymi błędami wyniki analizy zawartości antyoksydantów w żywności lub aktywności antyoksydacyjnej wybranych produktów żywnościowych. Podczas interpretacji wyników korzysta z krzywej kalibracyjnej i oblicza z drobnymi	Prawidłowo interpretuje wyniki analizy zawartości antyoksydantów w żywności, jak również aktywności antyoksydacyjnej wybranych produktów żywnościowych. Podczas interpretacji wyników korzysta z krzywej kalibracyjnej i oblicza bezbłędnie

	poprawnie końcowego wyniku analizy.	oblicza ze znaczącymi błędami końcowy wynik.	błędami końcowy wynik.	końcowy wynik.
Kompetencje społeczne				
AŻ1_K01	Nie jest świadomy konieczności podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie umiejętności stosowania nowoczesnych technik badawczych, jak również wiedzy z zakresu studiowanego kierunku studiów. Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych, w tym również tych wpływających na jakość żywności i nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu.	Jest świadomy konieczności podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie studiowanego kierunku studiów. Jest świadomy zagrożeń środowiskowych, w tym również tych wpływających na jakość żywności, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu.	Jest świadomy konieczności podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie umiejętności stosowania nowoczesnych technik badawczych, jak również wiedzy z zakresu studiowanego kierunku studiów. Jest świadomy zagrożeń środowiskowych, w tym również tych wpływających na jakość żywności i częściowo uwzględnia w swoich działaniach.	Jest świadomy konieczności podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie umiejętności stosowania nowoczesnych technik badawczych, jak również wiedzy z zakresu wielu dziedzin przyrodniczych. Jest świadomy zagrożeń środowiskowych, w tym również tych wpływających na jakość żywności, przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach.
AŻ1_K02	Nie jest świadomy potrzeby samodzielności w myśleniu i działaniu podczas wykonywania eksperymentu naukowego i nie uwzględnia tego w swoich działaniach. Nie jest również świadomy potrzeby i korzyści wynikających z pracy w grupie i nie spełnia w niej swojej roli w trakcie planowania i wykonywana eksperymentu.	Jest świadomy potrzeby samodzielności w myśleniu i działaniu podczas wykonywania eksperymentu naukowego, ale nie uwzględnia tego w swoich działaniach. Jest również świadomy potrzeby i korzyści wynikających z pracy w grupie ale nie spełnia w niej swojej roli w trakcie planowania i wykonywana eksperymentu.	Jest świadomy potrzeby samodzielności w myśleniu i działaniu podczas wykonywania eksperymentu naukowego, co częściowo uwzględnia w swoich działaniach. Jest również świadomy potrzeby i korzyści wynikających z pracy w grupie oraz w częściowo spełnia w niej swoją rolę w trakcie planowania i wykonywana eksperymentu.	Jest świadomy potrzeby samodzielności w myśleniu i działaniu podczas wykonywania eksperymentu naukowego, czemu przypisuje znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach. Jest również świadomy potrzeby i korzyści wynikających z pracy w grupie oraz w odpowiedzialny sposób spełnia w niej swoją rolę w trakcie planowania i wykonywania eksperymentu.

Azot w roślinie i środowisku

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. inż. Renata Wojciechowska (dr inż. Anna Kołton, dr hab. inż. Sylwester Smoleń)
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Azot w roślinie i w środowisku
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Nitrogen in plants and environment
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Głównym celem kursu jest zapoznanie studentów z dostępnością, mechanizmami pobierania, dystrybucji i przemianami azotu w roślinach ze szczególnym uwzględnieniem regulacji enzymatycznych. Tematyka dotyczy form azotu dostępnych dla roślin i ich przemian w glebach i podłożach jak również metabolizmu azotu w roślinach (asymilacja azotu, rola nieorganicznych form azotu, synteza organicznych związków azotowych). Uwzględniono m.in. mechanizm działania reduktazy azotanowej w kontekście badań biotechnologicznych, aspekty środowiskowe przemian azotu oraz bezpieczeństwo żywności pod względem bioakumulacji azotowych związków nieorganicznych w roślinach (azotany, azotyny).

Literatura:
Fizjologia roślin, 2012. J. Kopcewicz i S. Lewak (red.), Wyd. PWN, Warszawa
Plant Physiology and Development, 6th ed. 2015. L. Taiz, E. Zeiger, www.plantphys.net
Nitrogen acquisition and assimilation in higher plants. Amâncio S., Stulen I. (eds.). Kluwer Academic Publisher, 2004 (dostępna on-line)
Grzebisz W. 2008. Nawożenie roślin uprawnych. Tom 1. Podstawy nawożenia. Tom 2. Nawozy i systemy nawożenia. PWRiL, Poznań.
Szczepaniak W. 2004. Metody instrumentalne w analizie chemicznej. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa.
Prace własne i inne dostępne w Instytucie Biologii Roślin I Biotechnologii Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa UR

2. Efekty kształcenia (EK) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
FizBN_W01	Tłumaczy procesy fizjologiczno-biochemiczne związane z przemianami azotu w glebie i w roślinie (na poziomie komórki i całej rośliny).	BIOT1_W02		R1A_W01 R1A_W03
FizBN_W02	Prezentuje wiedzę z zakresu wzajemnych relacji pomiędzy organizmami żywymi (prokariotycznymi i eukariotycznymi) w środowisku	BIOT1_W10		R1A_W04
FizBN_W03	Rozumie rolę bioróżnorodności w poprawie jakości życia człowieka, opisuje wpływ działalności rolniczej na kształtowanie środowiska naturalnego	BIOT1_W20	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W06
FizBN_W04	Zna metody analizy instrumentalnej i jej zastosowanie w biotechnologii roślin i ochronie środowiska. Przedstawia podstawy nowoczesnych technologii w doskonaleniu roślin uprawnych pod względem jakości plonu.	BIOT1_W21	InzA_W02	R1A_W05 R1A_W06
Umiejętności				
FizBN_U01	Wyszukuje i analizuje informacje z różnych źródeł, dotyczące teoretycznych i praktycznych zagadnień z zakresu agro-biotechnologii, wyjaśnia i kwalifikuje zjawiska, wpływające na jakość plonu użytkowego, a także na zmiany stanu środowiska naturalnego, będące efektem działalności człowieka.	BIOT1_U01	InzA_U02	R1A_U01
FizBN_ U02	Wykonuje pomiary parametrów biochemiczno-fizjologicznych w materiale roślinnym przy użyciu nowoczesnych technik	BIOT1_U05	InzA_U07	R1A_U04 R1A_U05
FizBN_ U03	Pracuje w zespole i indywidualnie, planując i wykonując proste zadania badawcze	BIOT1_U06	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
FizBN_U04	Prawidłowo interpretuje, wnioskuje na podstawie wyników samodzielnie przeprowadzonych eksperymentów oraz przedstawionych do oceny wyników z innych źródeł	BIOT1_U07	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
Kompetencje społeczne				
FizBN_ K01	Potrafi pracować i współpracować w zespole, mając świadomość odpowiedzialności za realizowane zadanie.	BIOT1_K02	InzA_K01	R1A_K02
FizBN_ K02	Demonstruje świadomość ważności zachowania się w sposób profesjonalny oraz przestrzegania zasad etyki. Potrafi prawidłowo określić priorytety, aby osiągnąć wyznaczony cel.	BIOT1_K03	InzA_K01	R1A_K03
FizBN_K04	Prezentuje świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki działalności w zakresie szeroko pojętego rolnictwa i ochrony środowiska	BIOT1_K06	InzA_K01	R1A_K06

3. Szczegółowy opis modułu – przedmiotu[a]

EK przedmiotu	Treści kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formują-ca	Ocena końcowa
FizBN_W01	Gleba – główne źródło azotu dla roślin. Nawozy azotowe organiczne i mineralne w różnych systemach uprawy roślin.	VI	1	2	2	302	711

FizBN_W02 FizBN_W03	Przemiany azotu w glebie. Inhibitory nitryfikacji.						
FizBN_W01 FizBN_W02 FizBN_W03	Azot, jako pierwiastek wybitnie plonotwórczy wyzwaniem dla biotechnologa. Enzymy roślinne: ureaza i nitrogenaza. Relacje symbiotyczne.	VI	1	2	2	302	711
FizBN_W01 FizBN_W04	Mechanizm i regulacja pobierania formy azotanowej i amonowej azotu przez korzenie oraz alokacja w roślinie (ze szczególnym uwzględnieniem regulacji genetycznej u *Arabidopsis*)	VI	1	2	2	302	711
FizBN_W01 FizBN_W04 FizBN_U01	Redukcja azotanów: mechanizm działania i regulacja aktywności reduktazy azotanowej i azotynowej na poziomie transkrypcji i post-translacji. Asymilacja formy amonowej azotu. Koszt energetyczny asymilacji NO_3^- i NH_4^+. Udział reduktazy azotanowej w badaniach biotechnologicznych.	VI	1	4	3	302	711
FizBN_W01	Związki azotowe w komórkach roślinnych. Tlenek azotu – synteza i funkcje w roślinach.	VI	1	2	1	302	711
FizBN_W02 FizBN_W03 FizBN_K04	Podsumowanie czynników regulujących metabolizm azotu w roślinach ze szczególnym uwzględnieniem światła (powiązanie metabolizmu N i C). Azot – a bezpieczeństwo żywności.	VI	1	3	2	302	711
FizBN_W04 FizBN_ U02 FizBN_ U03	Różne formy azotu w glebie i pożywkach – instrumentalne metody analizy zawartości.	VI	22	3	2	203	403
FizBN_W04 FizBN_ U01 FizBN_ U02 FizBN_ U03 FizBN_ U04 FizBN_ K01	Związki azotowe w roślinach – analiza zawartości azotanów, białka, wolnych aminokwasów w ekstraktach z roślin pozyskanych w kulturach *in vitro*.	VI	22	5	3	203	403
FizBN_W04 FizBN_U01 FizBN_ U04 FizBN_ K01	Badanie aktywności reduktazy azotanowej pod wpływem czynników wewnętrznych i zewnętrznych – analiza cyklu okołodobowego. Wpływ światła i dostępności różnych form azotu na asymilację CO_2 u *Arabidopsis thaliana* L.	VI	22	5	2	203	403
FizBN_W04 FizBN_ U02 FizBN_ U03 FizBN_K02	Oznaczanie zawartości azotu ogólnego w próbkach glebowych i roślinnych metodą Kiejdhala.	VI	22	2	1	203	403

[a] w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizowanych zajęć (tak jak sylabus)

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 potrafi wyjaśnić procesów ani rozwiązać zadań problemowych	Potrafi rozwiązać zadania, ale niedostatecznie je wyjaśnia i analizuje	Rozwiązuje i analizuje zadania, właściwie ocenia metody	W pełni rozwiązuje zadania problemowe, wykazuje twórcze zaangażowanie, odnosząc się do zastosowań w praktyce biotechnologicznej
Umiejętności	Nie potrafi korzystać z narzędzi, argumentować wyników, nie zna metod badawczych, nie oblicza zadanych wielkości parametrów fizjologicznych	Posługuje się narzędziami, ale słabo argumentuje uzyskane wyniki, oblicza wielkości parametrów z pewnymi błędami	Stosuje narzędzia, potrafi analizować zjawiska, dokonuje prawidłowej interpretacji wyników	Stosuje w pełni narzędzia, porównuje je oraz dobiera do rozwiązania konkretnego problemu, bardzo dobrze interpretuje wyniki, dokonuje bezbłędnych wyliczeń uzyskanych wyników, ocenia metody pod kątem ich przydatności w badaniach praktycznych
Kompetencje społeczne	Nie przestrzega zasad pracy laboratoryjnej oraz w zespole, nie posiada znajomości zasad ryzyka	Podporządkowuje się pracy w zespole i przepisom, zna zagrożenia wynikające z niewłaściwie podejmowanych decyzji, ale nie w pełni je stosuje	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych i częściowo uwzględnia je w swoich działaniach, docenia pracę w zespole	Przypisuje znaczącą wagę do zagrożeń środowiskowych, uwzględnia je w swoich działaniach, wykazuje twórcze zaangażowanie w pracy zespołowej i indywidualnej

Biochemia zwierząt

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia Stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. inż. Anna Hrabia, prof, UR
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Biochemia zwierząt
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Animal biochemistry
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Celem wykładów i ćwiczeń jest zaznajomienie studentów ze strukturą, właściwościami i funkcjami biologicznymi węglowodanów, białek, tłuszczów, steroidów i enzymów oraz wybranymi metodami analizy jakościowej i ilościowej tych związków. Zostaną omówione procesy metaboliczne dostarczające energię: oksydacyjna dekarboksylacja pirogronianu, cykl kwasów trójkarboksylowych, mitochondrialny łańcuch oddechowy, fosforylacja oksydacyjna oraz metabolizm węglowodanów, lipidów i białek. Na ćwiczeniach uczestnicy kursu wykonują analizy stosowane w laboratoriach biochemicznych w tym oznaczanie aktywności wybranych enzymów oraz interpretują uzyskane wyniki.

Literatura:
1. Biochemia – Stryer L.
2. Krótkie wykłady „Biochemia" – Hames B.D., Hooper N.M.
3. Biochemia kręgowców – Minakowski W., Weidner S.
4. Ćwiczenia z biochemii – Kłyszejko-Stefanowicz L.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
Biozw_1_W01	Opisuje strukturę i właściwości podstawowych związków budujących organizm zwierząt.	BIOT 1_W02 BIOT 1_W03 BIOT 1_W04		R1A_W01 R1A_W03 R1A_W04

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Biozw_1_W02	Zna wybrane metody analizy jakościowej białek, steroidów oraz hemoglobiny i jej pochodnych.	BIOT1_W14 BIOT1_W17	InzA_W02	R1A_W05
Biozw_1_W03	Zna techniki analizy ilościowej cukrów, białek, cholesterolu i enzymów diagnostycznych we krwi.	BIOT 1_W14 BIOT 1_W17 BIOT 1_W24	InzA_W02	R1A_W05 P1A_W02 P1A-W05
Biozw_1_W04	Zna główne związki wysokoenergetyczne i ich rolę w organizmie. Posiada wiedzę o etapach pobierania energii z pożywienia, łańcuchu oddechowym i fosforylacji oksydacyjnej.	BIOT 1_W02 BIOT 1_W03 BIOT 1_W04		R1A_W01 R1A_W03 R1A_W04
Biozw_1_W05	Zna przebieg i regulację podstawowych procesów biochemicznych związanych z metabolizmem węglowodanów, białek i tłuszczów w organizmie zwierząt.	BIOT 1_W02 BIOT 1_W03 BIOT 1_W04		R1A_W01 R1A_W03 R1A_W04
Umiejętności				
Biozw_1_U01	Potrafi scharakteryzować związki budujące organizmy żywe pod względem struktury, właściwości i roli w organizmie. Wykonuje analizy laboratoryjne w celu wyjaśnienia budowy i właściwości tych związków.	BIOT 1_U06	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
Biozw_1_U02	Posługuje się odpowiednimi metodami kolorymetrycznymi do analiz ilościowych białek, cukrów i cholesterolu we krwi zwierząt. Przeprowadza oznaczenia aktywność wybranych enzymów w osoczu krwi zwierząt	BIOT 1_U05 BIOT 1_U06 BIOT 1_U09 BIOT 1_U20	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07	R1A_U04 R1A_U05 R1A_U06 P1A-U06 P1A_U07
Biozw_1_U03	Potrafi wyjaśnić przebieg podstawowych procesów metabolicznych i ich integrację w organizmie.	BIOT 1_U05 BIOT 1_U07		R1A_U01 R1A_U04 R1A_U05
Biozw_1_U04	Potrafi interpretować wyniki uzyskane z przeprowadzonych analiz laboratoryjnych.	BIOT 1_U07	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
Kompetencje społeczne				
Biozw_1_K01	Potrafi pracować w grupie i kierować małym zespołem wykonującym analizy laboratoryjne.	BIOT 1_K02	InzA_K01	R1A_K02 P1A_K01
Biozw_1_K02	Ma świadomość zagrożeń związanych ze stosowaniem niebezpiecznych odczynników chemicznych. Wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo i zdrowie własne i innych.	BIOT 1_K05 BIOT 1_K06 BIOT 1_K10	InzA_K01	R1A_K05 R1A_K06 P1A_K06
Biozw_1_K03	Wykazuje precyzję w pracy laboratoryjnej.	BIOT 1_K02	InzA_K01	R1A_K02 R1A_K06
Biozw_1_K04	Potrafi wykazywać troskę o środowisko, powierzony sprzęt laboratoryjny i odczynniki.	BIOT 1_K02 BIOT 1_K06	InzA_K01	R1A_K05 R1A_K06

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
Biozw_1_W01 Biozw_1_W04			Wytwarzanie energii w komórce. ATP jako przenośnik energii i inne związki bogate w energię, etapy pobierania energii z pożywienia, oksydacyjna dekarboksylacja pirogronianu, cykl kwasu cytrynowego.	4	1	2	2		701
Biozw_1_W04			Łańcuch oddechowy. Fosforylacja oksydacyjna.	4	1	2	2		701
Biozw_1_W05			Glikolizy. Metabolizm fruktozy i galaktozy. Losy pirogronianu.	4	1	2	2		701
Biozw_1_W05			Glukoneogeneza. Regulacja glikolizy i glukoneogenezy. Cykl Cori. Szlak pentozofosforanowy.	4	1	2	2		701
Biozw_1_W05			Synteza (glikogenogeneza) i rozkład glikogenu (glikogenoliza). Kontrola allosteryczna i hormonalna metabolizmu glikogenu.	4	1	2	2		701
Biozw_1_W01 Biozw_1_W05			Metabolizm lipidów: struktura i funkcje kwasów tłuszczowych i triacylogliceroli, beta-oksydacja, ciała ketonowe, synteza kwasów tłuszczowych, kontrola metabolizmu tłuszczów.	4	1	2	1		701
Biozw_1_W05			Metabolizm azotu: cykl azotu, biosynteza i rozkład aminokwasów, cykl mocznikowy.	4	1	2	1		701
Biozw_1_W05	Biozw_1_U03		Integracja metabolizmu.	4	1	1	1		701
Biozw_1_W02 Biochzw_1_W03	Biozw_1_U01 Biozw_1_U02 Biozw_1_U04	Biozw_1_K01 Biozw_1_K02 Biozw_1_K03 Biozw_1_K04	Wprowadzenie do ćwiczeń. Zasady BHP. Kolorymetria. Oznaczanie stężenia glukozy w osoczu krwi zwierząt.	4	22	2	1	203	
Biochzw_1_W02 Biozw_1_W03	Biozw_1_U01 Biozw_1_U02 Biozw_1_U04	Biozw_1_K01 Biozw_1_K02 Biozw_1_K03 Biozw_1_K04	Wyznaczanie punktu izoelektrycznego kazeiny. Ilościowe oznaczanie białka w osoczu krwi zwierząt metodą Lowry.	4	22	2	1	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							
Biozw_1_W02 Biozw_1_W03	Biozw_1_U01 Biozw_1_U02 Biozw_1_U04	Biozw_1_K01 Biozw_1_K02 Biozw_1_K03 Biozw_1_K04	Steroidy – analiza jakościowa i badanie właściwości. Oznaczanie stężenia cholesterolu w osoczu krwi zwierząt.	4	22	2	1	203	
Biozw_1_W02	Biozw_1_U01	Biozw_1_K01 Biozw_1_K02	Wykrywanie hemoglobiny i jej pochodnych. Identyfikacja produktów rozpadu hemu.	4	22	2	1	101 203	
Biozw_1_W02 Biozw_1_W03	Biozw_1_U01 Biozw_1_U02 Biozw_1_U04	Biozw_1_K01 Biozw_1_K02 Biozw_1_K03 Biozw_1_K04	Reakcje barwne charakterystyczne dla wybranych enzymów. Oznaczanie aktywności aminotransferaz (ALAT, AST) w osoczu krwi zwierząt.	4	22	2	1	201 203	
Biozw_1_W03	Biozw_1_U02 Biozw_1_U04	Biozw_1_K01 Biozw_1_K03 Biozw_1_K04	Oznaczanie aktywności fosfatazy zasadowej w osoczu krwi zwierząt.	4	22	2	1	203	
Biozw_1_W03	Biozw_1_U02 Biozw_1_U04	Biozw_1_K01 Biozw_1_K03 Biozw_1_K04	Oznaczanie stężenia kreatyniny w osoczu krwi zwierząt. Zaliczenie.	4	22	3	1	101 203	

[a] 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 i nie zna struktury i właściwości podstawowych składników	Wymienia podstawowe biocząsteczki organizmu. Zna strukturę i właściwości	Charakteryzuje pod względem budowy i właściwości wszystkie ważne	Zna budowę i właściwości wszystkich ważnych biocząsteczek. Kompleksowo

	budujących organizm zwierząt. Nie zna podstawowych procesów metabolicznych zachodzących w komórkach, tkankach i narządach.	tylko kilku z nich. Wymienia podstawowe procesy metaboliczne, ale opisuje wybrane.	biocząsteczki, ale z drobnymi błędami. Wyjaśnia przebieg i regulację procesów metabolicznych, ale nie wyjaśnia ich integracji.	wyjaśnia i ilustruje przebieg procesów metabolicznych. Zna ich regulację i integrację.
Umiejętności				
	Nie zna metod do analizy jakościowej i ilościowej biocząsteczek. Nie potrafi interpretować wyników analiz laboratoryjnych.	Zna kilka metod analitycznych służących do określenia właściwości podstawowych biocząsteczek oraz do oznaczania ilościowego wybranych wskaźników biochemicznych. Interpretuje uzyskane wyniki analiz ze znacznymi błędami.	Stosuje metody analiz laboratoryjnych do określenia właściwości, stężenia i aktywności wybranych biocząsteczek, ale popełnia drobne błędy w interpretacji uzyskanych wyników. Obliczenia wykonuje z drobnymi błędami.	Stosuje wszystkie poznane metody analityczne do określenia właściwości, stężenia lub aktywności biocząsteczek. Analizuje udział najważniejszych enzymów w katalizie enzymatycznej. Oblicza i interpretuje bez błędów wszystkie wyniki.
Kompetencje społeczne				
	Nie jest świadomy zagrożeń dla zdrowia i środowiska wynikających ze stosowania niebezpiecznych odczynników chemicznych. Nie wykazuje odpowiedzialności za bezpieczeństwo swoje i innych.	Jest świadomy ważności precyzji w pracy laboratoryjnej, ale nie uwzględnia jej w swoich działaniach.	Jest świadomy zagrożeń wynikających ze stosowania odczynników chemicznych i częściowo uwzględnia je w swoich działaniach. Precyzyjnie wykonuje większość analiz.	Wykazuje precyzję w wykonywaniu analiz. Zna i uwzględnia w swoich działaniach zagrożenia środowiskowe i zdrowotne wynikające ze stosowania odczynników chemicznych.

Biologia i biotechnologia rozrodu zwierząt

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Wiesława Młodawska
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Biologia i biotechnologia rozrodu zwierząt
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Biology and biotechnology of animal reproduction
Język wykładowy:	polski
Kod przedmiotu	B.F6.BBR.SI.BBTSX

Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z mechanizmami biologicznymi regulującymi funkcje rozrodcze ssaków, ze szczególnym uwzględnieniem zwierząt gospodarskich i towarzyszących, a także z podstawowymi biotechnikami stosowanymi w rozrodzie zwierząt. Zakres tematyczny wykładów obejmuje m.in. dojrzewanie płciowe i neuroendokrynologiczną regulację funkcji rozrodczych samców i samic, funkcje narządów rozrodczych, cykl rujowy, typy i mechanizmy owulacji, możliwości sterowania cyklem rujowym i owulacją, właściwości nasienia samców zwierząt gospodarskich, znaczenie konserwacji nasienia i sztucznej inseminacji w hodowli zwierząt i zachowaniu bioróżnorodności, a także fizjologię ciąży i mechanizmy porodu u samic zwierząt gospodarskich. W trakcie ćwiczeń studenci zapoznani zostają z anatomią i topografią układu rozrodczego samców i samic. Prezentowane są metody oceny zachowania płciowego samców i samic, pobierania, oceny i konserwacji nasienia, inseminacji samic oraz kliniczne i laboratoryjne metody rozpoznawania ciąży. Demonstracje i ćwiczenia praktyczne przeprowadzane są głównie na zwierzętach gospodarskich (bydło i konie) oraz na izolowanym materiale pozyskiwanym na terenie lokalnych ubojni.

Literatura:

1. Krysiak K., Świeżyński K., Anatomia Zwierząt, tom 2: Układ moczo-płciowy, str.: 290-411, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa, 2001
2. Krzymowski T. (praca zbiorowa): Fizjologia zwierząt; str.189-194; 554-638, PWRiL, Warszawa, 1995,
3. Wierzbowski S. (praca zbiorowa). Andrologia, Wydawnictwo Platan, Kraków, 1996; 1999
4. Bielański W., Rozród Zwierząt. PWRiL, Warszawa, 1979
5. Bielański A, Tischner M. Biotechnologia rozrodu zwierząt udomowionych, Wydawnictwo i drukarnia Drukrol, s.c. Kraków 1997
6. Tischner M.: Weterynaryjne i hodowlane aspekty rozrodu koni. Ogier, Wydawnictwo i drukarnia Drukrol s.c. Kraków 2010
7. Krzymowski T. (praca zbiorowa). Biologia rozrodu zwierząt, t1: Fizjologiczna regulacja procesów rozrodczych samicy; t.2: Biologiczne uwarunkowania wartości rozwodowej samca Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn, 2007

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu rozwoju badań nad rozrodem zwierząt	BIOT_1_W04		R1A_W04
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W02	Opisuje i objaśnia funkcje narządów rozrodczych oraz zachowanie płciowe samców i samic, ze szczególnym uwzględnieniem zwierząt gospodarskich; zna właściwości nasienia samców zwierząt gospodarskich i metody jego konserwacji	BIOT_1_W03 BIOT_1_W04		R1A_W01 R1A_W04
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W03	Zna i definiuje pojęcia dojrzałości płciowej i hodowlanej zwierząt gospodarskich; zna, charakteryzuje i rozumie podstawowe mechanizmy endokrynologiczne biorące udział w regulacji funkcji rozrodczych samców i samic	BIOT 1_W03 BIOT 1_W04		R1A_W01 R1A_W04
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W04	Zna i definiuje pojęcie cyklu rujowego, mechanizmy rozwoju i dojrzewania pęcherzyków jajnikowych oraz typy owulacji; zna możliwości sterowania cyklem rujowym i owulacją. Rozumie znaczenie konserwacji nasienia i sztucznej inseminacji w hodowli zwierząt i zachowaniu bioróżnorodności	BIOT 1_W03 BIOT 1_W04 BIOT 1_W20	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W01 R1A_W04 R1A_W06
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W05	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizjologii rozrodu psów i kotów, sposobów pobierania, oceny i konserwacji nasienia oraz inseminacji	BIOT 1_W04		R1A_W04
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W06	Ma wiedzę z zakresu przebiegu ciąży oraz rozwoju i funkcjonowania łożysk ssaków; ma podstawowa wiedzę z zakresu przebiegu porodu fizjologicznego u samic zwierząt gospodarskich	BIOT 1_W04		R1A_W04
Umiejętności				
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_U01	Identyfikuje narządy rozrodcze samców i samic ssaków, ze szczególnym uwzględnieniem zwierząt gospodarskich, potrafi ocenić ich budowę; potrafi wymienić zasady oceny przydatności zwierząt do rozrodu.	BIOT 1_U05	InzA_U07	R1A_U04 R1A_U05
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_U02	Potrafi przygotować zaplecze laboratoryjne do pozyskiwania nasienia, ocenić parametry makro- i mikroskopowe nasienia samców zwierząt gospodarskich; oblicza koncentrację plemników w ejakulacie oraz dawki inseminacyjne; potrafi przygotować nasienie do konserwacji.	BIOT 1_U05 BIOT 1_U06 BIOT 1_U07 BIOT 1_U08	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R1A_U04 R1A_U05 R1A_U06
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_U03	Potrafi wymienić i rozpoznać objawy rujowe samic zwierząt gospodarskich oraz przygotować zaplecze laboratoryjne do zabiegu inseminacji	BIOT 1_U05 BIOT 1_U08	InzA_U07 InzA_U06 InzA_U08	R1A_U04 R1A_U05 R1A_U06
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_U04	Rozpoznaje objawy zbliżającego się porodu u samic zwierząt gospodarskich i potrafi zachować się w trakcie jego przebiegu	BIOT 1_U05	InzA_U07	R1A_U04 R1A_U05
Kompetencje społeczne				
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości uczenia się przez całe życie	BIOT 1_K01		R1A_K01
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K02	Potrafi pracować i współpracować w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólne planowane i realizowane zadania.	BIOT 1_K02	Inz_K01	R1A_K02
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K03	Potrafi prawidłowo określić priorytety służące realizacji określonego celu, ma świadomość konieczności przestrzegania etyki zawodowej.	BIOT 1_K03	Inz_K01	R1A_K03

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu – przedmiotu[a]

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.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W01		B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01	Badania nad rozrodem zwierząt w aspekcie historycznym	6	1	1	1		707 /703
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W02		B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01	Mechanizm zstępowana jąder, wnętrostwo; Anatomia funkcjonalna narządów rozrodczych samców	6	1	1	1		707 /703
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W02 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W03		B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01	Dojrzałość płciowa i hodowlana, hormonalna regulacja spermatogenezy i funkcji rozrodczych samców. Dojrzewanie plemników w najądrzach	6	1	2	2,5		707 /703
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W02 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W04		B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01	Właściwości nasienia samców zwierząt gospodarskich, Konserwacja nasienia i jej znaczenie w praktyce hodowlanej i zachowaniu bioróżnorodności zwierząt	6	1	1	1,5		707 /703
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W03 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W04		B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01	Dojrzewanie płciowe, cykl rujowy i neuroendokrynna regulacja funkcji rozrodczych samic	6	1	2	2		707 /703
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W04		B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01	Folikulogeneza, typy i mechanizmy owulacji. Możliwości sterowania cyklem rujowym i owulacją, zastosowanie i znaczenie w nowoczesnej hodowli zwierząt	6	1	2	2		707 /703
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W05		B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01	Fizjologiczne i biotechnologiczne aspekty rozrodu psów i kotów	6	1	1,5	1		707 /703
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W06		B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01	Mechanizmy rozpoznawania ciąży przez matkę, rozwój zarodkowy i płodowy zwierząt gospodarskich	6	1	1	1		707 /703
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W06		B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01	Implantacja i funkcje łożysk	6	1	2	2		707 /703
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W06		B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01	Ciąża pojedyncza i mnoga; Mechanizmy inicjacji porodu	6	1	1,5	2		707 /703
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W02	B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_U01 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_U02	B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K02 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K03	Ocena sekcyjna narządów rozrodczych samców. Zachowanie płciowe samca, pobieranie i ocena makroskopowa nasienia (ogier/buhaj).	6	22	4	1	101	703 /707
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W02 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W04	B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_U02	B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K02	Ocena mikroskopowa i konserwacja nasienia samców zwierząt gospodarskich, zamrażanie i rozmrażanie nasienia	6	22	4	1	201	703 /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							
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W02 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W04	B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_U01 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_U03	B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K02 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K03	Ocena sekcyjna narządów rozrodczych samic. Ocena zachowania płciowego i metody inseminacji samic zwierząt gospodarskich (klacz/krowa).	6	22	4	1	101	703 /707
B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_W06	B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_U04	B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K01 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K02 B.F6.BBR.SI.BBTSX 1_K03	Kliniczne i laboratoryjne metody rozpoznawania ciąży u zwierząt gospodarskich. Przebieg fizjologicznego porodu na przykładzie klaczy i przeżuwaczy. Wybrane aspekty neonatologii.	6	22	3	1	101	703 /707

[a] 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 3,5	Na ocenę 4	Na ocenę 4,5	Na ocenę 5
Wiedza	<55%	≥55-62%	Średnio ≥63-70%	Średnio ≥71-80%	Średnio ≥81-90%	Średnio ≥91%
Umiejętności						
Kompetencje społeczne						

Biopolimery

1. Informacje ogólne:

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

Skrócony opis przedmiotu:
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z właściwościami fizycznymi i chemicznymi biopolimerów, sposobem ich analizy oraz wykorzystania. Szczególna uwaga zostanie zwrócona na nowe kierunki badań, w tym izolacji i modyfikacji chemicznej makrocząsteczek pochodzenia roślinnego i mikrobiologicznego. W ramach wykładów zostaną omówione także nowoczesne wykorzystanie biopolimerów w biotechnologii, medycynie, farmacji, technologii żywności i kosmetologii. W ramach ćwiczeń studenci zapoznają się z właściwościami fizycznymi, chemicznymi, biosyntezą i sposobami izolacji makrocząsteczek, syntezą biopolimerów modyfikowanych chemicznie.

Literatura:

1. Floriańczyk Z., Penczek S. 1998. Chemia polimerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
2. Smith R. 2005. Biodegradable polymers for industrial applications. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, UK.
3. Sęk D., Włochowicz A. 1996. Chemia polimerów i polimery biodegradowalne. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź.
4. Kozik A. 1999. Zastosowanie immobilizowanych białek w biotechnologii i biochemii analitycznej. Wyd. Instytutu Biologii Molekularnej UJ, Kraków.
5. Dumitriu S. 2002. Polymeric Biomaterials. Marcel Dekker Inc., Nowy Jork, USA.
6. Mohanty A.K., Misra M., Drzal L.T. 2005. Natural Fibers, Biopolymers, and Biocomposites. CRC Press, Broken Sound Parkway, USA.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
BP_W01	Zna podstawowe definicje, strukturę i właściwości fizyczne, chemiczne, zastosowanie, metody biosyntezy i chemicznych modyfikacji, degradacji oraz zastosowania biopolimerów.	BIOT 1_W01 BIOT 1_W02 BIOT 1_W07 BIOT 1_W11 BIOT 1_W15 BIOT 1_W19	InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05	R1A_W01 R1A_W03 R1A_W05 R1A_W06
BP_W02	Zna metody badań biopolimerów	BIOT 1_W18 BIOT 1_W21	InzA_W02	R1A_W05 R1A_W06
Umiejętności				
BP_U01	Umie izolować biopolimery z materiałów naturalnych, analizować ich właściwości fizyczne i chemiczne oraz modyfikować chemicznie.	BIOT 1_U06 BIOT 1_U07	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
BP_U02	Umie identyfikować mikroorganizmy wytwarzające biopolimery egzogenne i optymalizować procesy biosyntezy polimerów.	BIOT 1_U06 BIOT 1_U07 BIOT 1_U14	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R1A_U04 R1A_U05 R1A_U06
Kompetencje społeczne				
BP_K01	Potrafi pracować indywidualnie i w grupie	BIOT 1_K02	InzA_K01	R1A_K02

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
USNS_W01		BP_K01	Wprowadzenie do przedmiotu, podstawowe definicje i rys historyczny	7	1	1	2		707
USNS_W01		BP_K01	Charakterystyka różnych grup biopolimerów. Podział biopolimerów pod względem pochodzenia i budowy chemicznej oraz ich cechy charakterystyczne.	7	1	1	2		707
USNS_W02		BP_K01	Metody badań biopolimerów: spektroskopowe, chromatograficzne i dyfrakcyjne.	7	1	1	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							
USNS_W01		BP_K01	Przegląd najważniejszych biopolimerów – ich struktura i właściwości. Biopolimery roślinne (celuloza, skrobia, ligniny, pektyny, galaktomannany, agar, karagen, alginiany), biopolimery zwierzęce (żelatyna, kolagen), biopolimery pochodzenia mikrobiologicznego (celuloza bakteryjna, dekstran, ksantan, pullulan, chityna i chitozan, glukany, kurdlan, gelan, PHA, kwasy tejchowe).	7	1	3	6		707
USNS_W01		BP_K01	Biosynteza polimerów. Wpływ warunków hodowli, składu podłoża, izolacja i oczyszczanie, doskonalenie szczepów hodowlanych.	7	1	2	4		707
USNS_W01		BP_K01	Modyfikacja chemiczna biopolimerów, chemicznie modyfikowana celuloza i skrobia, hydroliza chityny, kopolimeryzacja szczepiona.	7	1	1	2		707
USNS_W03		BP_K01	Biodegradacja biopolimerów i ich pochodnych	7	1	3	6		707
USNS_W01		BP_K01	Zastosowanie biopolimerów w biotechnologii, farmacji i medycynie, cechy biopolimerów przemysłowych, perspektywiczne zastosowania biopolimerów,	7	1	3	6		707
	USNS_U01	BP_K01	Synteza karboksymetylocelulozy, nitrocelulozy, acetylowanie skrobi określenie właściwości otrzymanych substancji.	7	22	4	11	203	701
	USNS_U01	BP_K01	Kopolimeryzacja szczepiona akryloamidu ze skrobią, oznaczenie pęczliwości uzyskanego produktu.	7	22	3	9	203	701
	USNS_U01	BP_K01	Zastosowanie biopolimerów do immobilizacji enzymów i mikroorganizmów - wyznaczenie temperatury żelowania wybranych biopolimerów (karageny), flokulacja zawiesin z udziałem polielektrolitów naturalnych, sieciowanie makrocząsteczek za pomocą metali wielowartościowych.	7	22	4	10	203	701
	USNS_U02	BP_K01	Identyfikacja szczepów bakterii kwasu mlekowego produkujących egzopolisacharydy. Przygotowywanie podłoży, wykrywanie kolonii rizoidowych na agarze mlecznym, determinacja ropowatości w kulturach mlecznych, wykrywanie otoczek bakteryjnych zbudowanych z EPS, izolacja EPS z kultur mlecznych, ilościowe oznaczanie syntezowanych EPS.	7	22	4	10	203	701

[a] 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;	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	70	2,8

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
BP_W01	Nie zna podstawowych definicji, struktury i właściwości fizycznych, chemicznych, zastosowania, metod biosyntezy i możliwości chemicznych modyfikacji, degradacji oraz zastosowań biopolimerów.	Zna na poziomie wystarczającym podstawowe definicje, strukturę i właściwości fizyczne, chemiczne, zastosowanie, metody biosyntezy i chemicznych modyfikacji, degradacji oraz zastosowania biopolimerów.	Dobrze zna podstawowe definicje, strukturę i właściwości fizyczne, chemiczne, zastosowanie, metody biosyntezy i chemicznych modyfikacji, degradacji oraz zastosowania biopolimerów.	Bardzo dobrze zna podstawowe definicje, strukturę i właściwości fizyczne, chemiczne, zastosowanie, metody biosyntezy i chemicznych modyfikacji, degradacji oraz zastosowania biopolimerów.
BP_W02	Nie zna metod badań biopolimerów	Zna na poziomie dostatecznym zna metody badań biopolimerów	Dobrze zna metody badań biopolimerów	Bardzo dobrze zna metody badań biopolimerów
Umiejętności				
BP_U01	Nie umie izolować biopolimery z materiałów naturalnych, analizować ich właściwości fizyczne i chemiczne oraz modyfikować chemicznie.	Na poziomie dostatecznym umie izolować biopolimery z materiałów naturalnych, analizować ich właściwości fizyczne i chemiczne oraz modyfikować chemicznie	Na poziomie dobrym umie izolować biopolimery z materiałów naturalnych, analizować ich właściwości fizyczne i chemiczne oraz modyfikować chemicznie	Bardzo dobrze umie izolować biopolimery z materiałów naturalnych, analizować ich właściwości fizyczne i chemiczne oraz modyfikować chemicznie
BP_U02	Nie umie identyfikować mikroorganizmów wytwarzających biopolimery egzogenne i optymalizować procesy biosyntezy polimerów.	Na poziomie dostatecznym umie identyfikować mikroorganizmów wytwarzających biopolimery egzogenne i optymalizować procesy biosyntezy polimerów.	Na poziomie dobrym umie identyfikować mikroorganizmów wytwarzających biopolimery egzogenne i optymalizować procesy biosyntezy polimerów.	Bardzo dobrze umie identyfikować mikroorganizmów wytwarzających biopolimery egzogenne i optymalizować procesy biosyntezy polimerów.
Kompetencje społeczne				
BP_K01	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.

Bioróżnorodność i ochrona zasobów genowych roślin i zwierząt

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. inż. Rafał Barański, dr inż. M. Okrutniak
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Bioróżnorodność i ochrona zasobów genowych roślin i zwierząt (BiOZG)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Biodiversity and conservation of plant and animal genetic resources
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Poznanie założeń dotyczących potrzeby ochrony różnorodności biologicznej. Poznanie zadań banków genów, Określenie światowej i krajowej struktury organizacyjnej ochrony zasobów genowych. Poznanie metod ochrony roślinnych zasobów genowych – in situ i ex situ, w tym biotechnologicznych takich jak krioprezerwacja, kultury tkankowe, wykorzystanie markerów molekularnych. Banki DNA. Poznanie stanu kolekcji banków genów roślinnych na świecie i w Polsce. Sposoby tworzenia kolekcji podstawowych. Wyszukiwanie informacji w internetowych bazach danych kolekcji zasobów genowych, Analiza numeryczna zmienności i wizualizacja. Poznanie przyczyn zmian w środowisku powodowanych działalnością człowieka i jej konsekwencji dla spadku bioróżnorodności w skali lokalnej i globalnej. Poznanie aktywnych metod ochrony bioróżnorodności zwierząt.

Literatura:

1. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. Nr 463 (1998), 497 (2004), 517 (2007)
2. Johnson RC, Hodgkin T., 1999. Core collections for today and tomorrow, IPGRI, Rome
3. Pullin AS., 2012. Biologiczne podstawy ochrony przyrody, PWN, Warszawa
4. Symonides E., 2008. Ochrona przyrody, WUW, Warszawa
5. Głowaciński Z, Nowacki J. (red.)., 2004. Polska czerwona księga zwierząt – bezkręgowce, IOP, Kraków
6. Głowaciński Z (red.)., 2001. Polska czerwona księga zwierząt – kręgowce, IOP, Kraków

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
BiOZG_W01	Rozumie znaczenie bioróżnorodności dla wykorzystania potencjału przyrody na potrzeby człowieka oraz zna metody stosowane w ochronie zasobów genowych	BIOT 1_W20	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W06
BiOZG_W02	Rozpoznaje podstawowe przyczyny zmian w środowisku powodowane działalnością człowieka i jej konsekwencje dla spadku bioróżnorodności w skali lokalnej i globalnej			
BiOZG_W03	Wskazuje aktywne metody ochrony bioróżnorodności			
Umiejętności				
BiOZG_U01	Potrafi określić stan zasobów genowych w kolekcji danego gatunku	BIOT 1_U02 BIOT 1_U03 BIOT 1_U04		R1A_U02 R1A_U03
BiOZG_U02	Umie opisać zmienność metodami biostatystycznymi	BIOT1_U19	InzA_U02	P1A_U05
Kompetencje społeczne				
BiOZG_K01	Potrafi pracować w grupie	BIOT 1_K02	InzA_K01	R1A_K02
BiOZG_K02	Zdaje sobie sprawę ze, społecznych skutków prowadzenia ochrony zasobów genowych	BIOT 1_K06	InzA_K01	R1A_K06
BiOZG_K03	Ma świadomość konieczności działań w zakresie ochrony środowiska	BIOT 1_K05		R1A_K05

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BiOZG_W01		BiOZG_K02	Znaczenie bioróżnorodności, erozja genetyczna i podstawy prawne ochrony zasobów genowych	4	1	1	1		703
BiOZG_W01		BiOZG_K02	Zadania banków genów, gromadzenie, przechowywanie, dokumentacja, waloryzacja, reprodukcja, wymiana	4	1	1	1		703
BiOZG_W01			Metody in situ i ex situ ochrony zasobów genowych roślin, w tym biotechnologiczne jak krioprezerwacja, in vitro, markery molekularne, banki DNA	4	1	3	2		703
BiOZG_W01			Tworzenie i znaczenie kolekcji podstawowych (core collections)	4	1	2	1		703
BiOZG_W02		BiOZG_K03	Współczesne zagrożenia heterogenności przyrodniczej - antropocen	4	1	1	1		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							
BiOZG_W02			Bioróżnorodność Polski – uwarunkowania geograficzne i antropogeniczne wpływające na różnorodność fauny krajowej	4	1	2	1		701
BiOZG_W01			Krajowe i międzynarodowe aspekty ochrony bioróżnorodności zwierząt	4	1	1	1		701
BiOZG_W03			Ochrona zasobów fauny. Zapobieganie inwazji gatunków obcych	4	1	2	1		701
BiOZG_W03		BiOZG_K03	Restytucja ginących gatunków zwierząt	4	1	2	1		701
BiOZG_W01		BiOZG_K03	Zarządzanie zasobami zwierząt wolnożyjących – programy hodowlane gatunków łownych	4	1	2	1		701
BiOZG_W03		BiOZG_K02	Ochrona zasobów genetycznych zwierząt hodowlanych	4	1	2	1		701
BiOZG_W01			Tworzenie i znaczenie kolekcji zwierząt bezkręgowych	4	1	1	1		701
	BiOZG_U01		Bazy danych kolekcji zasobów genowych	4	22	2	1	203	711
	BiOZG_U02	BiOZG_K01	Analiza zmienności kolekcji	4	22	3	1	203	711
	BiOZG_U01	BiOZG_K01	Kolekcje banków genów wybranych gatunków	4	31	3	4	301	711
	BiOZG_U02		Metody opisu różnorodności biologicznej zwierząt metodami statystycznymi	4	31	2	1		701

[a] 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;	10	0,4
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
BiOZG_W01	Nie zna metod ochrony zasobów genowych	Zna niektóre metody ochrony zasobów genowych	Zna większość metod ochrony zasobów genowych i częściowo rozumie bioróżnorodności	Zna metody ochrony zasobów genowych i rozumie znaczenie bioróżnorodności

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
BiOZG_U01	Nie potrafi odszukać ani opisać stanu zasobów genowych wybranego gatunku	Potrafi odszukać ale ma problemy z opisem stanu zasobów genowych wybranego gatunku	Potrafi odszukać i częściowo opisać stan zasobów genowych wybranego gatunku, ale tylko w wybranych kolekcjach	Potrafi odszukać i przeanalizować stan zasobów genowych wybranego gatunku na świecie
BiOZG_U02	Nie umie wykonać analizy zmienności metodami biostatystycznymi ani zinterpretować wyniku	Umie wykonać prostą ocenę zmienności lub tylko zinterpretować wynik	Umie wykonać analizę wielowymiarową zmienności ale tylko częściowo zinterpretować wynik lub odwrotnie	Umie wykonać analizę analizę wielowymiarową zmienności i zinterpretować wynik
BiOZG_K01	Nie potrafi dostosować się do pracy w grupie ani kierować małym zespołem	Pracuje w grupie, przyjmując bierną rolę	Pracuje rzetelnie w grupie, wykazuje inicjatywę	Pracuje rzetelnie w grupie i przyjmuje rolę dominującą
BiOZG_K02	Nie ma świadomości znaczenia bioróżnorodności	Ma małą świadomość znaczenia bioróżnorodności	Wykazuje świadomość znaczenia bioróżnorodności i zagrożeń jej utraty	W pełni zdaje sobie sprawę ze znaczenia bioróżnorodności i zagrożeń jej utraty

Biotechnologia mleczarska

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	Prof. dr hab. inż. Jacek Domagała
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Biotechnologia mleczarska (BM)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Dairy biotechnology
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z biotechnologicznymi aspektami przetwórstwa mleka, tj.: teoretycznymi podstawami produkcji mlecznych napojów fermentowanych, serów podpuszczkowych i twarogowych, kwasu mlekowego i laktozy; prowadzeniem czystych kultur mleczarskich i ich znaczeniem w technologii; technologiczną rolą enzymów endogennych mleka, enzymów pochodzenia mikrobiologicznego oraz preparatów enzymatycznych stosowanych w mleczarstwie; biochemicznymi przemianami zachodzącymi w składnikach mleka podczas procesów przetwarzania i ich wpływem na jakość produktów; możliwościami wykorzystania inżynierii genetycznej w mleczarstwie. Nauczenie studentów praktycznego wykorzystania czystych kultur mleczarskich i preparatów enzymatycznych w produkcji sera podpuszczkowego i twarogowego, mlecznych napojów fermentowanych, praktycznego zastosowania podstawowych metod analitycznych służących do oceny produktów, oraz oznaczania aktywności wybranych enzymów.

Literatura:

1. Fox.P.F., McSweeney P.L.H., Cogan T.M., Guine T.P. 2004. Cheese. Chemistry Physics and Microbiology. Vol. 1 I 2. Elsevier Academic Press, Amsterdam-Tokyo.
2. Tamime A.Y., Robinson R.K. 1999. Yoghurt. Science and Technology. Woodhead Publishing LTd., Cambridge.
3. Robinson R.K., Tamime A.Y., Wszołek M. 2002. Microbiology of fermented milks. W: Dairy Microbiology Handbook (Red. R. K. Robinson), John Wiley & Sons Inc. New York, 367-490
4. Koroleva N.S. 1988. Starters for fermented milks – section 4: kefir and kumys starters. W: Fermented Milks – Science and Technology IDF Doc. 227, 35-40.
5. Stepaniak L. 2004. Dairy Enzymology. International Journal of Dairy Technology, 57, 2/3, 153-171.
6. Molska I.: Mikrobiologia mleczarska. PWRiL, Warszawa 1988.
7. Praca zbiorowa: Ćwiczenia z analizy mleka i produktów mlecznych. Red. S. Zmarlicki, Warszawa 1981
8. Praca zbiorowa: Mleczarstwo – zagadnienia wybrane. Red. S. Ziajka. Wydawnictwo ART Olsztyn 1997.
9. Kammerlehner J.: Labkäse-Technologie. Band III. Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen-Buer 1989.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
BM 1_W01	Zna rodzaje, skład i właściwości wybranych czystych kultur mleczarskich oraz podstawy ich prowadzenia, rozumie ich rolę i znaczenie w biotechnologii mleczarskiej	BIOT 1_W12	InzA_W02	R1A_W04 R1A_W05
BM 1_W02	Zna teoretyczne podstawy produkcji mlecznych napojów fermentowanych, serów, kwasu mlekowego i laktozy	BIOT 1_W15	InzA_W02 InzA_W05	R1A_W03 R1A_W04 R1A_W05
BM 1_W03	Zna podstawowe enzymy endogenne mleka i potrafi określić ich rolę technologiczną, ma wiedzę o preparatach enzymatycznych stosowanych w mleczarstwie	BIOT 1_W09		R1A_W04 R1A_W05
BM 1_W04	Zna i rozumie podstawowe przemiany biochemiczne zachodzące w składnikach mleka podczas procesów przetwarzania i ich wpływ na jakość produktów	BIOT 1_W08	InzA_W05	R1A_W03
Umiejętności				
BM 1_U01	Potrafi oznaczyć aktywność zakwasów mleczarskich, wybranych enzymów mleka i preparatów enzymatycznych zgodnie z posiadaną procedurą, zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski lub opisać zasady wykonywanych oznaczeń	BIOT 1_U07 BIOT 1_U13	InzA_U01	R1A_U04 R1A_U06
BM 1_U02	Potrafi praktycznie wykorzystać odpowiednie czyste kultury mleczarskie i preparaty enzymatyczne w produkcji artykułów mleczarskich i modyfikacji mleka zgodnie z posiadaną specyfikacją	BIOT 1_U09 BIOT 1_U10 BIOT 1_U14	InzA_U07 InzA_U08	R1A_U05 R1A_U06
BM 1_U03	Umie ocenić organoleptycznie i fizykochemicznie mleczne napoje fermentowane i sery zgodnie z posiadana procedurą, zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski lub opisać zasady wykonywanych oznaczeń	BIOT 1_U07 BIOT 1_U09	InzA_U01	R1A_U04 R1A_U06
Kompetencje społeczne				
BM 1_K01	Potrafi pracować w grupie i kierować małym zespołem	BIOT 1_K02		R1A_K01 R1A_K02
BM 1_K02	Zdaje sobie sprawę z odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania czystych kultur mleczarskich oraz przestrzegania parametrów technologicznych w produkcji mlecznych napojów fermentowanych i serów	BIOT 1_K05 BIOT 1_K06	InzA_K01	R1A_K05 R1A_K06

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BM 1_W01 BM 1_W04		BM 1_K02	Technika i technologia stosowania czystych kultur w mleczarstwie: Rodzaje kultur startowych, skład mikrobiologiczny i charakterystyka. Grzybki kefirowe, skład mikrobiologiczny i charakterystyka. Symbioza mikroflory jogurtowej i kefirowej. Metody produkcji szczepionek mleczarskich. Przyczyny złej aktywności zakwasów. Zakwasy serowarskie – skład mikrobiologiczny i rola zakwasów w dojrzewaniu serów.	5	1	5	10		701
BM 1_W02		BM 1_K02	Charakterystyka homo- i hetero fermentacji mlekowej. Zaburzenia fermentacji w przemyśle mleczarskim. Mleczne napoje fermentowane: Jogurt, kefir, mleko acidofilne, mleko bifidusowe, mleko zsiadłe, maślanka, kumys, śmietana ukwaszona - charakterystyka, właściwości odżywcze. Metody produkcji mlecznych napojów fermentowanych. Wady mlecznych napojów fermentowanych.	5	1	5	10		701
BM 1_W01 BM 1_W02		BM 1_K02	Probiotyki i prebiotyki w mleczarstwie. Właściwości funkcjonalne probiotyków i prebiotyków. Produkcja mlecznych produktów fermentowanych z udziałem bakterii probiotycznych. Produkcja kwasu mlekowego. Wykorzystanie kwasu mlekowego w przemyśle spożywczym. Produkcja laktozy.	5	1	5	10		701
BM 1_W03			Enzymy w mleku i technologii mleczarstwa. Enzymy endogenne mleka i ich funkcje technologiczne. Enzymy pochodzenia mikrobiologicznego. Enzymy wykorzystywane w mleczarstwie. Podpuszczka i inne preparaty koagulujące. Modyfikacje enzymatyczne białek mleka.	5	1	5	10		701
BM 1_W01 BM 1_W02 BM 1_W03		BM 1_K02	Mechanizm krzepnięcia kwasowego i podpuszczkowego. Klasyfikacja serów. Podstawy wyrobu serów podpuszczkowych dojrzewających i twarogowych. Charakterystyka, wartość odżywcza wybranych rodzajów serów.	5	1	5	10		701
BM 1_W02 BM 1_W04			Mikroklimatyczne i biotechnologiczne czynniki warunkujące dojrzewanie serów. Przemiany biochemiczne zachodzące podczas dojrzewania serów typu szwajcarskiego, holenderskiego, włoskiego, czedaryzowanych, z porostem i przerostem pleśni oraz serów maziowych. Metody przyspieszania dojrzewania serów.	5	1	5	10		701
	BM 1_U01	BM 1_K01	Ocena aktywności zakwasów mleczarskich i mocy preparatów koagulujących	5	22	4	5	203	703
	BM 1_U02	BM 1_K01 BM 1_K02	Produkcja sera podpuszczkowego dojrzewającego	5	22	4	5	203	701
	BM 1_U02	BM 1_K02	Wpływ procesów technologicznych na enzymy rodzime mleka.	5	22	3	5	203	701
	BM 1_U03 BM 1_U04	BM 1_K01	Ocena organoleptyczna i fizykochemiczna serów i mlecznych napojów fermentowanych	5	22	4	5	203	701

[a] 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	125	5
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	80	3,2

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
BM 1_W01	Nie zna rodzajów, składu i właściwości wybranych czystych kultur mleczarskich, podstaw ich prowadzenia, nie zrozumie ich roli i znaczenie w biotechnologii mleczarskiej	Zna niektóre rodzaje czystych kultur mleczarskich, określa ich skład i właściwości oraz podstawy ich prowadzenia z błędami, nie zrozumie ich roli i znaczenie w biotechnologii mleczarskiej	Zna rodzaje czystych kultur mleczarskich, określa ich skład i właściwości, omawia podstawy ich prowadzenia oraz rolę i znaczenie w biotechnologii mleczarskiej z nielicznymi błędami	Wymienia bezbłędnie rodzaje, skład i właściwości wybranych czystych kultur mleczarskich, omawia bez błędów podstawy ich prowadzenia, omawia ze zrozumieniem ich rolę i znaczenie w biotechnologii mleczarskiej
BM 1_W02	Nie zna teoretycznych podstaw produkcji mlecznych napojów fermentowanych, serów, kwasu mlekowego i laktozy lub omawia niektóre z wieloma zasadniczymi błędami.	Omawia z licznymi błędami teoretyczne podstawy produkcji mlecznych napojów fermentowanych, serów, kwasu mlekowego i laktozy lub bezbłędnie ale tylko dla niektórych produktów	Omawia z nielicznymi błędami teoretyczne podstawy produkcji mlecznych napojów fermentowanych, serów, kwasu mlekowego i laktozy lub bezbłędnie ale nie dla wszystkich produktów	Omawia bezbłędnie teoretyczne podstawy produkcji mlecznych napojów fermentowanych, serów, kwasu mlekowego i laktozy
BM 1_W03	Nie potrafi wymienić podstawowych enzymów endogennych mleka oraz określić ich roli technologicznej, nic nie wie lub ma tylko szczątkową wiedzę o preparatach enzymatycznych stosowanych w mleczarstwie	Wymienia niektóre podstawowe enzymy endogenne mleka, określa ich rolę technologiczną z licznymi błędami lub nie potrafi jej określić, wymienia i ogólnie charakteryzuje niektóre preparaty enzymatyczne stosowane w mleczarstwie	Wymienia podstawowe enzymy endogenne mleka, określa ich rolę technologiczną z nielicznymi błędami, wymienia i ogólnie charakteryzuje preparaty enzymatyczne stosowane w mleczarstwie lub wymienia tylko niektóre, ale charakteryzuje szczegółowo.	Wymienia podstawowe enzymy endogenne mleka, bezbłędnie określa ich rolę technologiczną, wymienia i szczegółowo charakteryzuje preparaty enzymatyczne stosowane w mleczarstwie
BM 1_W04	Nie zna i nie rozumie podstawowych przemiany biochemiczne zachodzące w składnikach mleka podczas procesów przetwarzania i ich wpływu na jakość produktów	Wymienia podstawowe przemiany biochemiczne zachodzące w składnikach mleka podczas procesów przetwarzania, ale nie w pełni rozumie ich wpływu na jakość produktów	Omawia podstawowe przemiany biochemiczne zachodzące w składnikach mleka podczas procesów przetwarzania z nielicznymi błędami i określa ogólnie ich wpływ na jakość produktów	Omawia ze zrozumieniem podstawowe przemiany biochemiczne zachodzące w składnikach mleka podczas procesów przetwarzania i określa dokładnie ich wpływ na jakość produktów

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
BM 1_U01	Nie potrafi oznaczyć aktywności zakwasów mleczarskich, wybranych enzymów mleka i preparatów enzymatycznych zgodnie z posiadaną procedurą, zinterpretować wyników ani wyciągnąć wnioski. Nie potrafi również opisać zasad wykonywanych oznaczeń	Oznacza aktywność zakwasów mleczarskich, wybranych enzymów mleka i preparatów enzymatycznych z błędami mimo posiadanej procedury, ma trudności z interpretacją wyników i wyciąganiem wniosków lub opisuje z błędami zasady wykonywanych oznaczeń	Oznacza aktywność zakwasów mleczarskich, wybranych enzymów mleka i preparatów enzymatycznych zgodnie z posiadaną procedurą, interpretuje wyniki i wyciąga wnioski z pewnymi trudnościami lub potrafi opisać zasady wykonywanych oznaczeń	Bezbłędnie oznacza aktywność zakwasów mleczarskich, wybranych enzymów mleka i preparatów enzymatycznych zgodnie z posiadaną procedurą, właściwie interpretuje wyniki i wyciąga wnioski lub potrafi bezbłędnie opisać zasady wykonywanych oznaczeń
BM 1_U02	Nie potrafi praktycznie wykorzystać kultur mleczarskich i preparatów enzymatycznych w produkcji artykułów mleczarskich i modyfikacji mleka, nie wie jak wykorzystać posiadaną specyfikację	Ma trudności z doborem i praktycznym wykorzystaniem czystych kultur mleczarskich i preparaty enzymatyczne do produkcji artykułów mleczarskich i modyfikacji mleka, ale potrafi posłużyć się posiadaną specyfikacją	Wykorzystuje w praktyce czyste kultury mleczarskie i preparaty enzymatyczne do produkcji artykułów mleczarskich i modyfikacji mleka zgodnie z posiadaną specyfikacją	Właściwie wykorzystuje w praktyce czyste kultury mleczarskie i preparaty enzymatyczne do produkcji artykułów mleczarskich i modyfikacji mleka. Potrafi bez błędów wykorzystać z posiadaną specyfikację i zaproponować własne rozwiązania
BM 1_U03	Nie potrafi wykonać organoleptycznej i fizykochemicznej oceny mlecznych napojów fermentowanych i sery zgodnie z posiadana procedurą, nie umie właściwie dobrać metod oceny oraz opisać zasad wykonywanych oznaczeń	Ocenia organoleptycznie i fizykochemicznie mleczne napoje fermentowane i sery popełniając błędy mimo posiadanej procedury, ma trudności z interpretacją wyników i wyciąganiem wniosków lub opisuje z błędami zasady wykonywanych oznaczeń	Ocenia organoleptycznie i fizykochemicznie mleczne napoje fermentowane i sery zgodnie z posiadaną procedurą, interpretuje wyniki i wyciąga wnioski z pewnymi trudnościami lub potrafi opisać zasady wykonywanych oznaczeń	Ocenia organoleptycznie i fizykochemicznie mleczne napoje fermentowane i sery zgodnie z posiadana procedurą, właściwie interpretuje wyniki i wyciąga wnioski lub potrafi bezbłędnie opisać zasady wykonywanych oznaczeń
BM 1_K01	Nie potrafi dostosować się do pracy w grupie ani kierować małym zespołem	Pracuje w grupie, ale nie potrafi pokierować małym zespołem	Pracuje rzetelnie w grupie, ale z kierowaniem małym zespołem ma pewne trudności	Pracuje rzetelnie w grupie i potrafi pokierować małym zespołem
BM 1_K02	Nie ma świadomości odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania czystych kultur mleczarskich oraz przestrzegania parametrów technologicznych w produkcji mlecznych napojów fermentowanych i serów	Ma małą świadomość odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania czystych kultur mleczarskich oraz przestrzegania parametrów technologicznych w produkcji mlecznych napojów fermentowanych i serów	Wykazuje świadomość odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania czystych kultur mleczarskich oraz przestrzegania parametrów technologicznych w produkcji mlecznych napojów fermentowanych i serów	W pełni zdaje sobie sprawę z odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania czystych kultur mleczarskich oraz przestrzegania parametrów technologicznych w produkcji mlecznych napojów fermentowanych i serów

Biotechnologia roślin leczniczych

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. inż. Agata Ptak
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Biotechnologia roślin leczniczych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Biotechnology of medicinal plants
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Celem przedmiotu jest przedstawienie studentom możliwości wykorzystania biotechnologii roślin (kultur in vitro i biologii molekularnej) w przemyśle farmaceutycznym. Studenci zapoznani będą także z roślinami, surowcami roślinnymi oraz metabolitami wtórnymi stosowanymi w lecznictwie, przemyśle spożywczym i kosmetycznym.

Literatura:
1.Malepszy St. (red.) 2009. Biotechnologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
2.Kayser O., Müller R. (tł. Kieć-Kononowicz K., Kononowicz T.) 2003. Biotechnologia farmaceutyczna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa
3.Kohlmünzer St. 2000. Farmakognozja. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
BIORL_W01	Posiada wiedzę z zakresu substancji czynnych zawartych w roślinach i ich zastosowania w medycynie, przemyśle spożywczym i kosmetycznym	BIOT1_W07		R1A_W03
BIORL_W02	Posiada wiedzę dotyczącą wykorzystania technik in vitro i biologii molekularnej do produkcji metabolitów wtórnych	BIOT1_W14	InzA_W02	R1A_W05
BIORL_W03	Zna podstawowe zabiegi technologiczne zwiększające produkcję metabolitów wtórnych	BIOT1_W16	InzA_W02 InzA_W05	R1A_W05
Umiejętności				

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
BIORL_U01	Potrafi podejmować działania z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik, urządzeń i technologii zmierzających do optymalizacji produkcji substancji leczniczych w kulturach in vitro	BIOT1_U09	InzA_W04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U08	R1A_U06
BIORL_U02	Zna podstawowe techniki kultur in vitro i biologii molekularnej wykorzystywane w procesie biosyntezy substancji leczniczych	BIOT1_U10	InzA_U04 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R1A_U06 R1A_U07
Kompetencje społeczne				
BIORL_K01	Ma świadomość konieczności dokształcania się w zakresie wykorzystania nowoczesnych technik biotechnologicznych do produkcji substancji leczniczych	BIOT1_K07	InzA_K01	R1A_K07

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BIORL_W01			Substancje czynne zawarte w roślinach i ich zastosowanie farmakologiczne	3	1	2	2		701
BIORL_W02	BIORL_U01 BIORL_U02		Mikrorozmnażanie roślin leczniczych – informacje podstawowe. Technika kultur komórkowych w bioreaktorach	3	1	3	3		701
BIORL_W02	BIORL_U01 BIORL_U02		Hodowla roślin leczniczych, selekcja w kulturach in vitro	3	1	2	2		701
BIORL_W02	BIORL_U01 BIORL_U02		Transformacja genetyczna - znaczenie farmaceutyczne	3	1	2	2		701
BIORL_W03	BIORL_U01 BIORL-U02		Procesy biotransformacyjne w kulturach in vitro. Zabiegi technologiczne zwiększające produkcję metabolitów wtórnych	3	1	2	2		701
BIORL_W01			Wybrane substancje pochodzenia roślinnego wykorzystywane w przemyśle spożywczym i kosmetycznym. Kultury mycelialne - produkcja metabolitów	3	1	1	1		701
		BIORL_K01	Produkcja metabolitów wtórnych z zastosowaniem roślinnych kulturach in vitro - przegląd światowego dorobku	3	1	1	1		701
		BIORL_K01	Wizyta w Muzeum Farmacji w Krakowie	3	1	2	2		701

[a] 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	30	1
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	15	0,5
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	15	0,5

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
	Nie potrafi wymienić i opisać podstawowych technik kultur in vitro wykorzystywanych w praktyce oraz w badaniach nad biosyntezą metabolitów wtórnych	Wymienia techniki kultur in vitro oraz zabiegi technologiczne zwiększające biosyntezę metabolitów wtórnych, ale nie potrafi ich opisać	Wymienia i opisuje zastosowania kultur in vitro oraz biologii molekularnej do biosyntezy metabolitów wtórnych oraz podaje podstawowe zabiegi technologiczne zwiększające ich biosyntezę	Wymienia i opisuje zastosowania biotechnologii w praktyce oraz w badaniach nad biosyntezą metabolitów wtórnych. Potrafi również podać najważniejsze metabolity wtórne produkowane na skalę przemysłową w kulturach in vitro
Umiejętności				
	Nie posiada znajomości odpowiednich metod i technik badawczych wykorzystywanych do biosyntezy metabolitów wtórnych w warunkach in vitro	Zna podstawowe metody i techniki badawcze z zakresu kultur in vitro, ale nie potrafi ich wykorzystać	Prawidłowo identyfikuje i opisuje podstawowe techniki biotechnologiczne, ale potrafi tylko częściowo przypisać je do badań nad biosyntezą metabolitów wtórnych	Potrafi zaproponować podstawowe techniki kultur in vitro i biologii molekularnej do badań nad biosyntezą metabolitów wtórnych
Kompetencje społeczne				
	Nie jest świadomy konieczności ustawicznego zdobywania wiedzy z zakresu biotechnologii roślin	Posiada świadomość ustawicznego dokształcania się w zakresie biotechnologii roślin, ale nie potrafi odpowiednio wykorzystać zdobytej wiedzy	Potrafi częściowo wprowadzić aktualne osiągnięcia naukowe do swoich badań	Uwzględnia w swojej pracy aktualne badania

Biotechnologia w produkcji pasz i żywieniu zwierząt

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr inż. J. Flaga, prof. dr hab. Z.M. Kowalski
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Biotechnologia w produkcji pasz i żywieniu zwierząt
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Biotechnology in feed production and animal nutrition
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z praktycznym wykorzystaniem technologii biologicznych w produkcji pasz oraz żywieniu zwierząt. Studenci zostaną zapoznani z technologiami produkcji dodatków biotechnologicznych stosowanych w żywieniu zwierząt, takich jak probiotyki, prebiotyki, aminokwasy oraz enzymy paszowe. Szczegółowo omówione zostanie ich zastosowanie w żywieniu poszczególnych grup zwierząt gospodarskich (gatunki monogastryczne oraz przeżuwające), ich zalety oraz wady. Przedyskutowane zostaną zalety oraz wady wykorzystanie organizmów genetycznie modyfikowanych w żywieniu zwierząt. Omówione zostaną technik badania wpływu stosowania technologii biologicznych w żywieniu zwierząt na efektywność produkcji mięsa, mleka oraz jaj. Poruszony zostanie aspekt możliwości wykorzystania wyników badań nutrigenomicznych w żywieniu zwierząt gospodarskich. Studenci będą mieli możliwość zapoznania się z praktycznym wykorzystaniem dodatków biotechnologicznych w żywieniu zwierząt.

Literatura:

Nutritional genomics: Discovering the path to personalized nutrition. J. Kaput, R.L. Rodriquez, 2006, John Wiley & Sons.
L. Brown, F. van der Ouderaa. 2007. Nutritional genomics: food industry applications from farm to fork. British J. Nutr. 97, 1027-1035.
Z. Zdunczy, Ch.S. Pareek. 2009. Application of nutrigenomics tools in animal feeding and nutritional research. J. Anim. Feed Sci. 18, 3-16.
M. Bonneau, Laarveld, B.1999. Biotechnology in animal nutrition, physiology and health. Livest. Anim. Nutr. 59:223-241.
Jamroz D., 2001, Żywienie i paszoznawstwo, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
BPPZ_W01	Zna teoretyczne podstawy wytwarzania fermentowanych produktów żywnościowych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz biokomponentów i biopreparatów: chemicznych, enzymatycznych i mikrobiologicznych	BIOT 1_W15	InzA_W01 InzA_W05	R1A_W05
BPPZ _W02	Zna rodzaje, źródła i właściwości surowców roślinnych i zwierzęcych stosowanych w biotechnologii	BIOT 1_W07		R1A_W03
BPPZ _W03	Zna podstawowe techniki eksperymentalnej i laboratoryjnej biologii molekularnej i metody wykorzystania materiału biologicznego w biotechnologii	BIOT 1_W14	R1A_W05	InzA_W02
Umiejętności				
BPPZ _U01	Potrafi praktycznie wykorzystać czyste kultury mikrobiologiczne i preparaty enzymatyczne w produkcji żywności i biopreparatów	BIOT 1_U14	R1A_U05 R1A_U06	InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08
BPPZ _U02	Posiada znajomość wad i zalet podejmowanych działań w zakresie biotechnologii i potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	BIOT 1_U15	R1A_U07	InzA_U03 InzA_U04
BPPZ _U03	Prawidłowo interpretuje rezultaty i wyciąga wnioski z samodzielnie lub zespołowo przeprowadzonych eksperymentów lub wyników badań z innych źródeł	BIOT 1_U07	R1A_U04 R1A_U05	InzA_U01 InzA_U02
Kompetencje społeczne				
BPPZ _K01	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga pozatechniczne aspekty pracy zawodowej w zakresie biotechnologii	BIOT 1_K04	R1A_K04	InzA_K01
BPPZ _K02	Ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w rolnictwie, przetwórstwie żywności i ochronie środowiska	BIOT 1_K05	R1A_K05	InzA_K01
BPPZ _K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	BIOT 1_K08	R1A_K08	InzA_K02

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BPPZ _W01 BPPZ _W02		BPPZ _K01 BPPZ _K03	Biotechnologia w żywieniu zwierząt - podstawowe zagadnienia.	5	1	3	6		707
BPPZ _W01 BPPZ _W02		BPPZ _K02	GMO w żywieniu zwierząt i produkcji pasz	5	1	2	6		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							
BPPZ _W01 BPPZ _W02			Produkty biotechnologiczne wykorzystywane w żywieniu krów mlecznych	5	1	2	6		707
BPPZ_W01 BPPZ _W02			Produkty biotechnologiczne wykorzystywane w żywieniu cieląt, bydła opasowego, owiec, koni, zwierząt futerkowych, ryb	5	1	2	6		707
BPPZ _W01 BPPZ _W02			Produkty biotechnologiczne wykorzystywane w żywieniu trzody chlewnej i drobiu	5	1	2	7		707
BPPZ _W01 BPPZ _W02			Wykorzystanie preparatów biotechnologicznych w konserwacji pasz	5	1	2	7		707
BPPZ _W01 BPPZ _W03			Nutrigenomika - przyszłość w praktycznym żywieniu zwierząt?	5	1	2	7		707
	BPPZ _U02	BPPZ _K01 BPPZ _K02	GMO- za i przeciw - panel dyskusyjny	5	31	2	7	202	707
	BPPZ _U01	BPPZ _K01 BPPZ _K02	Ćwiczenia terenowe - wizyta w mieszalni pasz, praktyczne zastosowanie preparatów biotechnologicznych	5	24	10	10	202	707
	BPPZ _U01	BPPZ _K01 BPPZ _K02	Ćwiczenia terenowe - wizyta w gospodarstwie rolnym - konserwacja pasz, praktyczne zastosowanie preparatów biotechnologicznych	5	24	10	10	202	707
	BPPZ _U01	BPPZ _K01	Zajęcia w laboratorium - poznanie wybranych technik biotechnologicznych mających zastosowanie w badaniach żywieniowych	5	22	2	2	202	707
	BPPZ _U03	BPPZ _K03	Prezentacja projektów dodatków paszowych	5	21	6	6	202	707

[a] 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	125	5
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	80	3,2

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
BPPZ _W01	Nie potrafi wymienić technik biologicznych stosowanych w produkcji pasz i żywieniu zwierząt.	Wymienia techniki biologiczne stosowane w produkcji pasz i żywieniu zwierząt, ale nie potrafi uściślić celu ich stosowania.	Wymienia techniki biologiczne stosowane w produkcji pasz i żywieniu zwierząt i potrafi uściślić cel ich stosowania.	Wymienia techniki biologiczne stosowane w produkcji pasz i żywieniu zwierząt, potrafi uściślić cel ich stosowania oraz wymienia ich zalety oraz wady.
BPPZ _W02	Nie potrafi wymienić surowców stosowanych w produkcji pasz i żywieniu zwierząt, w tym produktów technologii biologicznych.	Wymienia surowce stosowane w produkcji pasz i żywieniu zwierząt, w tym produkty technologii biologicznych, ale nie potrafi określić w żywieniu jakich gatunków zwierząt są one stosowane.	Wymienia surowce stosowane w produkcji pasz i żywieniu zwierząt, w tym produkty technologii biologicznych, i potrafi określić w żywieniu jakich gatunków zwierząt są one stosowane.	Wymienia surowce stosowane w produkcji pasz i żywieniu zwierząt, w tym produkty technologii biologicznych, potrafi określić w żywieniu jakich gatunków zwierząt są one stosowane oraz proponuje metody zwiększenia efektywności ich stosowania.
BPPZ _W03	Nie potrafi określić najważniejszych celów stosowania technologii biologicznych w żywieniu zwierząt oraz metod weryfikacji ich efektywności.	Potrafi określić najważniejsze cele stosowania technologii biologicznych w żywieniu zwierząt, ale nie jest w stanie omówić metody weryfikacji efektywności ich stosowania.	Potrafi określić najważniejsze cele stosowania technologii biologicznych w żywieniu zwierząt i jest w stanie omówić metody weryfikacji efektywności ich stosowania.	Potrafi określić najważniejsze cele stosowania technologii biologicznych w żywieniu zwierząt, jest w stanie omówić metody weryfikacji efektywności ich stosowania oraz przedyskutować ich zalety i wady.
Umiejętności				
BPPZ _U01	Nie potrafi podać praktycznych możliwości wykorzystania dodatków biotechnologicznych, takich jak enzymy paszowe, probiotyki, czy prebiotyki w żywieniu zwierząt.	Potrafi podać praktyczne możliwości wykorzystania dodatków biotechnologicznych, takich jak enzymy paszowe, probiotyki, czy prebiotyki w żywieniu zwierząt, ale ma trudności w sprecyzowaniu zalet ich stosowania.	Potrafi podać praktyczne możliwości wykorzystania dodatków biotechnologicznych, takich jak enzymy paszowe, probiotyki, czy prebiotyki w żywieniu zwierząt, oraz precyzuje zalet ich stosowania.	Potrafi podać praktyczne możliwości wykorzystania dodatków biotechnologicznych, takich jak enzymy paszowe, probiotyki, czy prebiotyki w żywieniu zwierząt, precyzuje zalet ich stosowania w żywieniu konkretnej grupy zwierząt.
BPPZ _U02	Nie potrafi wymienić zalet i wad stosowania biotechnologicznych dodatków paszowych w żywieniu zwierząt.	Nie potrafi wymienić zalet i wad stosowania biotechnologicznych dodatków paszowych w żywieniu zwierząt, ale nie potrafi uściślić ekonomicznych korzyści ich stosowania.	Nie potrafi wymienić zalet i wad stosowania biotechnologicznych dodatków paszowych w żywieniu zwierząt i potrafi uściślić ekonomiczne korzyści ich stosowania.	Nie potrafi wymienić zalet i wad stosowania biotechnologicznych dodatków paszowych w żywieniu zwierząt, potrafi uściślić ekonomiczne korzyści ich stosowania oraz wymienić sytuacje, w których ich stosowanie jest szczególnie uzasadnione.
BPPZ _U03	Nie potrafi zaproponować innowacyjnego dodatku biotechnologicznego, którego zastosowanie pozwoliłoby na poprawienie efektów żywienia zwierząt.	Potrafi zaproponować innowacyjny dodatek biotechnologiczny, którego zastosowanie pozwoliłoby na poprawienie efektów żywienia zwierząt, ale nie potrafi wymienić konsekwencji jego nieprawidłowego stosowania.	Potrafi zaproponować innowacyjny dodatek biotechnologiczny, którego zastosowanie pozwoliłoby na poprawienie efektów żywienia zwierząt i potrafi wymienić konsekwencje jego nieprawidłowego stosowania.	Potrafi zaproponować innowacyjny dodatek biotechnologiczny, którego zastosowanie pozwoliłoby na poprawienie efektów żywienia zwierząt, potrafi wymienić konsekwencje jego nieprawidłowego stosowania oraz podaje sposoby ograniczenia możliwości ich wystąpienia.
Kompetencje społeczne				

BPPZ _K01	Nieprawidłowo identyfikuje i rozstrzyga pozatechniczne aspekty pracy zawodowej w zakresie stosowania dodatków biotechnologicznych i GMO w żywieniu zwierząt.	W niewielkim stopniu identyfikuje i rozstrzyga pozatechniczne aspekty pracy zawodowej w zakresie stosowania dodatków biotechnologicznych i GMO w żywieniu zwierząt.	Identyfikuje i rozstrzyga większość pozatechniczne aspekty pracy zawodowej w zakresie stosowania dodatków biotechnologicznych i GMO w żywieniu zwierząt.	W pełni identyfikuje i rozstrzyga pozatechniczne aspekty pracy zawodowej w zakresie stosowania dodatków biotechnologicznych i GMO w żywieniu zwierząt.
BPPZ _K02	Nie ma świadomości odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania dodatków biotechnologicznych i GMO w żywieniu zwierząt.	Ma małą świadomość odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania dodatków biotechnologicznych i GMO w żywieniu zwierząt.	Wykazuje świadomość odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania dodatków biotechnologicznych i GMO w żywieniu zwierząt oraz przestrzegania zasad ich stosowania.	W pełni zdaje sobie sprawę z odpowiedzialności, ryzyka i skutków ekonomicznych, społecznych i zdrowotnych stosowania dodatków biotechnologicznych i GMO w żywieniu zwierząt oraz przestrzegania zasad ich stosowania.
BPPZ _K03	Nie potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, ale nie uwzględnia ryzyka związanego z wykorzystaniem technologii biologicznych w żywieniu zwierząt.	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy i uwzględnia ryzyko związane z wykorzystaniem technologii biologicznych w żywieniu zwierząt.	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, uwzględnia ryzyko związane z wykorzystaniem technologii biologicznych w żywieniu zwierząt i proponuje środki zaradcze w celu ograniczenia ich wystąpienia.

Drobnoustroje chorobotwórcze - zagrożenia i bezpieczeństwo żywności

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Aleksandra Duda-Chodak, dr Iwona Drożdż
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Drobnoustroje chorobotwórcze – zagrożenia i bezpieczeństwo żywności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Microbial pathogens – food safety and hazard
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najważniejszymi drobnoustrojami chorobotwórczymi, ze szczególnym zwróceniem uwagi na patogeny występujące w żywności. Omówione zostaną choroby wywoływane przez bakterie, grzyby, pasożyty, wirusy i priony oraz mechanizmy patogenności i wirulencji. Przedstawione zostaną metody detekcji patogenów w żywności i sposoby zapobiegania zakażeniom mikrobiologicznym w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym. Podczas ćwiczeń seminaryjnych omawiane będą najbardziej aktualne problemy związane z zakażeniami mikrobiologicznymi w przemyśle spożywczym i żywności.

Literatura:

1. Schlegel H.G. Mikrobiologia ogólna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2003.
2. Szewczyk E.M. Diagnostyka bakteriologiczna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005.
3. Gillespie S.H., Hawkey P.M. Principles and practice of clinical bacteriology. John Wiley & Sons, Ltd., Chirester, West Sussex, 2006.
4. Groisman E.A. Principles of bacterial pathogenesis. Academic Press, San Diego, 2001.
5. Blackburn C. Food spoilage microorganisms. CRC Press, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 2006.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
DCh_BSM_W01	Posiada ogólną wiedzę na temat mikroorganizmów chorobotwórczych (bakterie, wirusy, priony, grzyby, pasożyty) oraz zagrożeń, jakie powodują w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym oraz kosmetycznym. Zna metody diagnostyczne i detekcyjne oraz profilaktykę zagrożeń mikrobiologicznych.	BIOT1_W12 BIOT1_W13 BIOT1_W18	InzA_W02	R1A_W04 R1A_W05
Umiejętności				
DCh_BSM_U01	Potrafi pobrać próby mikrobiologiczne z różnych środowisk i żywności, zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe grupy mikroorganizmów klasycznymi metodami diagnostycznymi.	BIOT1_U13 BIOT1_U14	InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R1A_U05 R1A_U06
DCh_BSM_U02	Formułuje cel, zakres pracy, zestawia literaturę i elementy graficzne pracy. Wykazuje umiejętność prawidłowej interpretacji wyników i wyciągania wniosków.	BIOT1_U07 BIOT1_U09 BIOT1_U16	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U08	R1A_U04 R1A_U05 R1A_U06 R1A_U08
DCh_BSM_U03	Potrafi przygotować i wygłosić referat na temat aktualnych zagadnień związanych z przedmiotem oraz przeprowadzić dyskusję na ten temat korzystając z wiedzy własnej oraz innych źródeł.	BIOT1_U02 BIOT1_U17		R1A_U02 R1A_U09
Kompetencje społeczne				
DCh_BSM_K01	Ma świadomość potrzeby dokształcania i doskonalenia zawodowego.	BIOT1_K01 BIOT1_K07	InzA_K01	R1A_K01 R1A_K07
DCh_BSM_K02	Dostrzega zagrożenia mikrobiologiczne i potrafi stosować środki profilaktyczne.	BIOT1_K06 BIOT1_K10	InzA_K01	R1A_K06 P1A_K06
DCh_BSM_K03	Potrafi pracować indywidualnie i w grupie, ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania.	BIOT1_K02	InzA_K01	R1A_K02

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
DCh_BSM_W01		DCh_BSM_K01 DCh_BSM_K02	Główne grupy mikroorganizmów chorobotwórczych. Mechanizmy patogenności i wirulencji. Definicje. Zakażenie, infekcja, wrota zakażenia, czas wylęgania. Identyfikacja bakterii na podstawie sekwencji 16S rRNA	5	1	3	6		707
DCh_BSM_W01		DCh_BSM_K02	Patogenne gatunki z *Enterobacteriaceae: E. coli. Salmonella. Listeria monocytogenes, Shigella*	5	1	3	6		707
DCh_BSM_W01		DCh_BSM_K02	Bakterie produkujące enterotoksyny: *Staphylococcus, Clostridium botulinum, Yersinia, Vibrio, Aeromonas*	5	1	3	6		707
DCh_BSM_W01		DCh_BSM_K02	Bakterie przetrwalnikujące (*Clostridium, Bacillus*)	5	1	2	4		707
DCh_BSM_W01		DCh_BSM_K02	Choroby wywoływane przez bakterie spiralne z rodzajów: *Campylobacter, Arcobacter, Helicobacter, Treponema, Borrelia*	5	1	2	4		707
DCh_BSM_W01		DCh_BSM_K01 DCh_BSM_K02	Choroby wirusowe. Wirusowe zapalenie wątroby. *Caliciviruses*. Mechanizmy patogenności, objawy, metody leczenia infekcji.	5	1	4	8		707
DCh_BSM_W01		DCh_BSM_K02	Choroby pionowe.	5	1	2	4		707
DCh_BSM_W01		DCh_BSM_K02	Choroby pasożytnicze wywołane przez drobnoustroje z *Protozoa, Trematoda, Cestoda, Nematoda*. Cykle życiowe, nosiciele, objawy, metody leczenia	5	1	4	8		707
		DCh_BSM_K02	Grzybice oraz choroby wywołane przez mikotoksyny. Alergie na zarodniki grzybów	5	1	3	6		707
DCh_BSM_W01		DCh_BSM_K01 DCh_BSM_K02	Mikroorganizmy powodujące psucie się produktów żywnościowych. Drożdże (*Candida, Saccharomyces*), pleśnie (*Penicillium, Aspergillus*), bakterie (*Pseudomonas*, bakterie kwasu mlekowego, *Enterobacteriaceae*).	5	1	2	4		707
DCh_BSM_W01		DCh_BSM_K01 DCh_BSM_K02	Choroby przenoszone przez żywność. Metody detekcji, sposoby zapobiegania zakażeniom mikrobiologicznym w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym	5	1	2	4		707
	DCh_BSM_U01 DCh_BSM_U02 DCh_BSM_U03	DCh_BSM_K02 DCh_BSM_K03	Mikrobiologia medyczna. Zasady izolacji i identyfikacji bakterii chorobotwórczych. Szybka diagnostyka mikrobiologiczna. Metodyka pobierania próbek od pacjentów. Mikroflora skóry i gardła. Antyseptyka. Działanie antyseptyków na drobnoustroje występujące na skórze. Pobranie materiału ze środowiska – na grzyby pleśniowe.	5	22 31	3	4	203 301	707
DCh_BSM_W01	DCh_BSM_U01 DCh_BSM_U02 DCh_BSM_U03	DCh_BSM_K02 DCh_BSM_K03	Gatunki grzybów wywołujące alergie. Miejsca sprzyjające rozwojowi alergizujących drożdży i pleśni. Sick building syndrom. Identyfikacja drobnoustrojów wywołujących alergie (posiewy + seminaria).	5	22 31	3	4	203 301	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							
	DCh_BSM_U01 DCh_BSM_U02 DCh_BSM_U03	DCh_BSM_K02 DCh_BSM_K03	Zachowanie higieny w produkcji i szpitalach. Porównanie oporności termicznej różnych drobnoustrojów. Oporność termiczna drobnoustrojów (wyznaczanie punktu śmierci cieplnej, wyznaczanie czasu śmierci cieplnej w temperaturze 85 i 100°C, ocena zdolności wytwarzania antybiotyków przez różne gatunki pleśni z rodzaju *Penicillium*, Ocena skuteczności papieru toaletowego, jako bariery przed drobnoustrojami). Działanie bakteriobójcze. Antybiotyki.	5	22 31	3	4	203 301	707
	DCh_BSM_U03	DCh_BSM_K02	Oporność drobnoustrojów na antybiotyki. Proces przenoszenia oporności na antybiotyki przez plazmidy. Substancje unieczynniające antybiotyki – interakcje i sposoby oznaczania. Analiza antagonizmu drobnoustrojów. Mikroorganizmy wytwarzające substancje grzybo- i bakteriobójcze	5	31	3	4	301	707
	DCh_BSM_U03	DCh_BSM_K02	Toksyny mikrobiologiczne występujące w żywności. Metody szybkiego wykrywania. Zatrucia pokarmowe. Szukanie źródła zakażenia, śledzenie epidemii	5	31	3	4	301	707

[a] 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	125	5
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	80	3,2

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
DCh_BSM_W01	Nie posiada nawet ogólnej wiedzy na temat mikroorganizmów chorobotwórczych (bakterie, wirusy, priony, grzyby, pasożyty) oraz zagrożeń, jakie powodują w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym oraz	Potrafi wymienić niektóre mikroorganizmy chorobotwórcze. Nie potrafi ich powiązać z jednostkami chorobowymi, objawami, nie rozumie zagrożeń, jakie powodują i nie potrafi im	Potrafi wymienić niektóre mikroorganizmy chorobotwórcze, omówić ich wpływ na zdrowie, przedstawia zagrożenia, jakie powodują, ale nie potrafi tego	Potrafi wymienić mikroorganizmy chorobotwórcze i właściwie powiązać z zagrożeniami jakie powodują. Analizuje ich wpływ na zdrowie, przedstawia zagrożenia i krytycznie ocenia możliwości

	kosmetycznym. Nie zna metod diagnostycznych i detekcyjnych oraz profilaktyki zagrożeń mikrobiologicznych.	przeciwdziałać. Wymienia metody diagnostyki i wykrywania ale ich nie rozumie.	wykorzystać w praktyce. Zna i analizuje metody diagnostyki i wykrywania.	przeciwdziałania im. Zna, analizuje i krytycznie ocenia metody diagnostyki i wykrywania, potrafi wskazać ich praktyczne zastosowanie.
Umiejętności				
DCh_BSM_U01	Nie potrafi pobrać próby mikrobiologicznej z różnych środowisk i żywności, zidentyfikować i scharakteryzować podstawowe grupy mikroorganizmów klasycznymi metodami diagnostycznymi.	Potrafi pobrać próby mikrobiologiczne z różnych środowisk i żywności pod nadzorem prowadzącego. Wymienia podstawowe grupy mikroorganizmów ale nie potrafi ich zidentyfikować ani scharakteryzować z wykorzystaniem klasycznych metod.	Potrafi samodzielnie pobrać próby mikrobiologiczne z różnych środowisk i żywności. Wymienia i charakteryzuje podstawowe grupy mikroorganizmów, ale nie potrafi ich zidentyfikować z wykorzystaniem klasycznych metod.	Potrafi samodzielnie pobrać próby mikrobiologiczne z różnych środowisk i żywności. Odpowiednio dobiera metody. Wymienia, identyfikuje i charakteryzuje podstawowe grupy mikroorganizmów za pomocą odpowiednio dobranych metod klasycznych.
DCh_BSM_U02	Nie potrafi formułować celu, zakresu pracy, zestawiać literatury i elementów graficznych pracy. Nie wykazuje umiejętności prawidłowej interpretacji wyników i wyciągania wniosków.	Potrafi sformułować cel i zakres pracy, ale nie potrafi samodzielnie zestawić literatury czy dokonać graficznego przedstawienia wyników. Nie wykazuje umiejętności prawidłowej interpretacji wyników i wyciągania wniosków.	Samodzielnie formułuje cel, zakres pracy, zestawia literaturę i elementy graficzne pracy. Nie potrafi samodzielnie zinterpretować uzyskanych wyników, wnioski są błędne.	Samodzielnie formułuje cel, zakres pracy, zestawia literaturę i elementy graficzne pracy. Wykazuje umiejętność prawidłowej interpretacji wyników, ich krytycznej oceny i wyciągania wniosków.
DCh_BSM_U03	Nie potrafi przygotować i wygłosić referatu na temat aktualnych zagadnień związanych z przedmiotem oraz przeprowadzić dyskusji na ten temat korzystając z wiedzy własnej oraz innych źródeł.	Potrafi przygotować i wygłosić referat na podstawie dostarczonych materiałów. Nie potrafi przeprowadzić dyskusji na ten temat.	Potrafi przygotować i wygłosić referat na podstawie materiałów, które sam wyszukał. Potrafi przeprowadzić dyskusję na temat korzystając z materiałów.	Potrafi przygotować i wygłosić referat na podstawie materiałów, które sam wyszukał. Potrafi przeprowadzić merytoryczną dyskusję na temat w oparciu o własną wiedzę i źródła literaturowe.
Kompetencje społeczne				
DCh_BSM_K01	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.

Ekologia i metagenomika mikroorganizmów

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Wiesław Barabasz
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Ekologia i metagenomika mikroorganizmów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Ecology and metagenomic of microorganisms
Język wykładowy:	polski

Literatura:

1. Błaszczyk M., Mikrobiologia środowisk, Wydawnictwo Naukowe PWN
2. Chełmicki W., Woda. Zasoby, degradacja, ochrona, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012
3. Kowalik P., Ochrona środowiska glebowego, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011
4. Krebs C.J., Ekologia, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011
5. Mackenzie A., Ekologia – krótkie wykłady, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
EKIMM_W01	Definiuje i opisuje najważniejsze procesy i zależności zachodzące w środowisku naturalnym z udziałem mikroorganizmów	BIOT 1_W02 BIOT 1_W06	InzA_W03 InzA_W04	R1A_W01 R1A_W02 R1A_W03
EKIMM_W02	Wyjaśnia znaczenie drobnoustrojów w ochronie środowiska naturalnego.	BIOT 1_W10		R1A_W04
EKIMM_W03	Opisuje znaczenie drobnoustrojów w rewitalizacji zdegradowanego środowiska naturalnego.	BIOT 1_W12	InzA_W02	R1A_W04 R1A_W05
Umiejętności				
EKIMM_U01	Interpretuje i wykorzystuje wiedzę z zakresu ekologii drobnoustrojów do celów praktycznego ich wykorzystania w życiu codziennym.	BIOT 1_U01	InzA_U02	R1A_U01
EKIMM_U02	Ocenia zagrożenia i objaśnia korzyści płynące z znajomości podstawowych praw ekologicznych dotyczących drobnoustrojów mających wpływ na życie roślin, zwierząt i ludzi.	BIOT 1_U07	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Kompetencje społeczne				
EKIMM_K01	Uwzględnia wiedzę z zakresu ekologii drobnoustrojów w zrównoważonym rolnictwie i zachowaniu bioróżnorodności gatunkowej na Ziemi.	BIOT 1_K05	InzA_K01	R1A_K05

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
EKIMM_W01 EKIMM_W02 EKIMM_W03		EKIMM_K01	Historia i znaczenie badań nad występowaniem mikroorganizmów w różnych środowiskach naturalnych. Przenoszenie informacji między gatunkami, horyzontalny transfer genów.	VI	1	2	2		707
EKIMM_W01 EKIMM_W02 EKIMM_W03		EKIMM_K01	Zasiedlanie różnych ekosystemów. Zakres tolerancji, czynniki ograniczające.	VI	1	2	2		707
EKIMM_W01 EKIMM_W02 EKIMM_W03		EKIMM_K01	Współzależność międzygatunkowa. Symbioza, komensalizm, amensalizm, pasożytnictwo.	VI	1	5	2		707
EKIMM_W01 EKIMM_W02 EKIMM_W03		EKIMM_K01	Wpływ mikroorganizmów na zwierzęta i rośliny. Pojecie metagenomiki. Hodowalne i niehodowalne mikroorganizmy środowiskowe.	VI	1	4	2		707
EKIMM_W01		EKIMM_K01	Systematyka prokariontów i mikroorganizmów środowiskowych w oparciu o sekwencję genów 16S i 18S rRNA. Znaczenie badań ekologicznych i metagenomicznych w rozwoju nauk o środowisku.	VI	1	2	2		707
EKIMM_W01	EKIMM_U02	EKIMM_K01	Ocena wpływu czynników ekstremalnych na wzrost wybranych drobnoustrojów (bakterii, promieniowców, drożdży i grzybów pleśniowych	VI	22	3	2		203
EKIMM_W01 EKIMM_W02	EKIMM_U02	EKIMM_K01	Mikroflora środowisk wodnych (naturalne wody oligotroficzne, ścieki, wody mineralne oraz wodociągowe)	VI	22	3	2		203
EKIMM_W01 EKIMM_W02	EKIMM_U02	EKIMM_K01	Mikroflora powietrza	VI	22	3	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							
EKIMM_W01 EKIMM_W02	EKIMM_U02	EKIMM_K01	Mikroflora środowisk lądowych (gleba uprawna, użytek zielony, gleby zdegradowane)	VI	22	3	2		203
EKIMM_W01	EKIMM_U01	EKIMM_K01	Badanie zjawiska antybiozy. Ocena działania antybiotyków na różne mikroorganizmy	VI	22	3	2		203

[a] 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 i nie definiuje podstawowych procesów i zależności zachodzących w środowisku naturalnym z udziałem mikroorganizmów	Wymienia, ale nie definiuje i nie opisuje podstawowych procesów i zależności zachodzących w środowisku naturalnym z udziałem mikroorganizmów	Definiuje i opisuje podstawowe procesy i zależności zachodzące w środowisku naturalnym z udziałem mikroorganizmów, ocenia znaczenie drobnoustrojów w przemianach biogenów, patogenezie ludzi, zwierząt i roślin	Definiuje i opisuje procesy i zależności zachodzące w środowisku naturalnym z udziałem mikroorganizmów, ocenia znaczenie drobnoustrojów w przemianach biogenów, patogenezie ludzi, zwierząt i roślin oraz umie wyjaśnić znaczenie drobnoustrojów w ochronie środowiska naturalnego
Umiejętności				
	Nie zna korzyści płynących ze znajomości podstawowych praw ekologicznych dotyczących drobnoustrojów mających wpływ na życie roślin, zwierząt i ludzi. Nie posiada podstawowej wiedzy	Zna kilka korzyści płynących ze znajomości podstawowych praw ekologicznych dotyczących drobnoustrojów mających wpływ na życie roślin, zwierząt i ludzi. Interpretuje zdobytą wiedzę z zakresu ekologii drobnoustrojów, ale nie potrafi jej praktycznie	Objaśnia, ale nie potrafi ocenić korzyści płynących ze znajomości podstawowych praw ekologicznych dotyczących drobnoustrojów mających wpływ na życie roślin, zwierząt i ludzi. Interpretuje, ale w niewielkim stopniu	Ocenia zagrożenia i objaśnia korzyści płynące ze znajomości podstawowych praw ekologicznych dotyczących drobnoustrojów mających wpływ na życie roślin, zwierząt i ludzi. Interpretuje i samodzielnie wykorzystuje zdobytą wiedzę z zakresu ekologii drobnoustrojów do

	z zakresu ekologii drobnoustrojów	wykorzystać	samodzielnie wykorzystuje zdobytą wiedzę z zakresu ekologii drobnoustrojów do celów praktycznego ich wykorzystania w życiu codziennym	celów praktycznego ich wykorzystania w życiu codziennym
Kompetencje społeczne				
	Nie ma wiedzy na temat zrównoważonego rolnictwa i zachowania bioróżnorodności gatunkowej na Ziemi	Zna wiedzę na temat zrównoważonego rolnictwa i zachowania bioróżnorodności gatunkowej na Ziemi, ale nie uwzględnia jej w praktycznym działaniu	Samodzielnie ocenia, ale nie potrafi zinterpretować wiedzy z zakresu ekologii drobnoustrojów	Samodzielnie ocenia i interpretuje zdobycze wiedzy z zakresu ekologii drobnoustrojów, jej duży wkład w zrównoważonym rolnictwie i zachowaniu bioróżnorodności gatunkowej na Ziemi

Endokrynologia zwierząt i człowieka

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Krystyna Koziec
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Endokrynologia zwierząt i człowieka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Animal and Human Physiology Endocrinology
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Wykłady poświęcone są roli hormonów w regulacji homeostazy , rozwoju, wzrostu, metabolizmu, reprodukcji i stresu u ludzi i zwierząt. Słuchacz pozna główne elementy mechanizmów działania hormonów na receptory i pobudzenia szlaków transdukcji sygnału w komórkach człowieka i innych ssaków, ptaków, gadów, płazów i ryb. Wprowadzone zostaną elementy endokrynologii środowiska poświęcone działaniu czynników chemicznych na układ endokrynny człowieka (endocrine disruptors). Ćwiczenia będą pomocne w zdobyciu praktycznej wiedzy z zakresu metod oznaczania różnych hormonów w tkankach, wykazania skutków stymulacji lub hamowania sekrecji hormonów przysadki,

Literatura:
Traczyk W. "Fizjologia człowieka", PZWL (2001)
Krzymowski T. i wsp. „Fizjologia zwierząt", PWRiL (2005)
Wilson A. „Williams Textbook of Endocrinology". Saunders Co. (1998

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
End1_W01	opisuje i definiuje podstawowe pojęcia i zagadnienia endokrynologii	BIOT 1_W01 BIOT 1_W03		
End 1_W02	Rozumie znaczenie endokrynologii zwierząt , człowieka,	BIOT 1_W02		R1A_W02
End 1_W03	Posiada wiedzę dotyczącą budowy, funkcji i rozwoju gruczołów endokrynnych zwierzęcych i człowieka	BIOT 1_W04 BIOT 1_W11	inzA_W02 inzA_W05	R1A_W05

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
End1_W04	Zna czynniki wpływających negatywnie na zdrowie człowieka i zwierząt	BIOT1_W13		R1A_W04
Umiejętności				
End1_U01	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia , analizy i twórczego wykorzystania informacji z różnych źródeł dotyczących endokrynologii	BIOT 1_U01	inzA_U02	R1A_U01
End1_U02	Umie precyzyjnie określić zakres wiedzy z poszczególnych działów endokrynologii przy pomocy różnych metod komunikacji	BIOT 1_U02		R1A_U02
End 1_U03	Dokonuje pomiarów parametrów aktywności układu endokrynnego zwierząt i ludzi	BIOT 1_U05	inzA_U07	R1A_U04 R1A_U05
End1_U04	Potrafi przygotować typowych prac pisemnych dotyczących endokrynologii i dziedzin pokrewnych na podstawie różnych źródeł	BIOT 1_U16		R1A_U08
End 1_U05	Potrafi przygotować i wygłosić referat nt zagadnień endokrynnych i wziąć udział w dyskusji	BIOT 1_U17		R1A_U09
Kompetencje społeczne				
End 1_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	BIOT 1_K01		R1A_K01
End 1_K02	Potrafi pracować odpowiedzialnie w zespole	BIOT 1_K02	inzA_K01	R1A_K02
End 1_K03	ma świadomość znaczenia zasad etycznych w przeprowadzaniu doświadczeń na zwierzętach, technik biotechnologicznych	BIOT 1_K05	inzA_K01	R1A_K05
[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera				

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
End 1_WO1- W04		End 1_K02	Wprowadzenie do endokrynologii. Gruczoły endokrynne i ich hormony. Charakterystyka hormonów-budowa, synteza, sekrecja	6	1	4	3	101	701
End 1_WO1- W04		End1_K01	Mechanizmy działania hormonów. Neuroendokrynologia, podwzgórze, przysadka	6	1	4	3	101	701
End 1_WO1- W04		End 1_K02	Regulacja procesów wzrostowych przez hormon wzrostu i czynniki wzrostowe.Funkcja hormonów tarczycy	6	1	4	3	101	701
End 1_WO1- W04			Trzustka endokrynna i endokrynologia cukrzycy	6	1	3	2	101	701
End 1_WO1- W04		End 1_K03	Hormony przewodu pokarmowego.Hormonalna regulacja apetytu	6	1	4	3	101	701
End 1_WO1- W04			Homeostaza wapnia –parathormon, kalcytonina, witamina D3. Rola hormonów kory nadnerczy. Katecholaminy-hormony rdzenia nadnerczy	6	1	4	3	101	701
End 1_WO1- W04			Endokrynologia rozrodu samic. Endokrynologia rozrodu samców	6	1	4	3	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							
End 1_WO1- W04			Endokrynologia środowiska-chemiczne czynniki	6	1	3	2	101	701
	End1_U01-U05	End 1_K01-03	Oznaczanie hormonów regulujących metabolizm glukozy	6	22	3	2	203	721
	End 1_U01-U05	End 1_K01-03	Hormony tkanki tłuszczowej	6	22	3	2	203	721
	End1_U01-U05	End 1_K01-03	Hormony gonad	6	22	3	2	203	721
	End 1_U01-U05	End1_K01-03	Hormony tarczycy	6	22	3	1	203	721
	End 1_U01-U05	End 1_K01-03	Hormony nadnerczy	6	22	3	1	203	721

[a] 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;	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	30	1,2

5. Kryteria oceny efektów

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
End 1_W01-W04	Nie potrafi opisać i zdefiniować podstawowych pojęć endokrynologii	Zna podstawowe pojęcia endokrynologii; nie potrafi wymienić najważniejszych procesów .	Wymienia i definiuje poszczególne pojęcia endokrynologii, zna najważniejsze parametry oceny zdrowia zwierząt i człowieka	Wymienia i definiuje poszczególne pojęcia endokrynologii Proponuje i wyjaśnia możliwości oceny stanu zdrowia lub patologii zwierząt.
Umiejętności				
End 1_U01-U05	Nie potrafi zdefiniować poprawnie poszczególnych układów	Opisuje układy endokrynne i podstawy ich działania popełniając znaczące błędy.	Opisuje układy endokrynne i podstawy ich działania, popełnia jedynie niewielkie błędy.	Potrafi uzasadnić swoją wiedzę ukazując źródła naukowe dotyczące danego przedmiotu badań.
Kompetencje społeczne				
End 1-K01-03	Nie potrafi pracować w grupie. Nie wykazuje kompetencji do bycia	Potrafi pracować w grupie, jednak nie posiada predyspozycji kierowania nim.	Potrafi pracować w grupie oraz posiada predyspozycje do kierowania zespołem	Jest świadomy swojej wartości; potrafi pracować w grupie oraz posiada

	liderem w grupie.		wykonującym analizy laboratoryjne.	predyspozycje do kierowania zespołem wykonującym analizy laboratoryjne.

Ekonomia

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr inż. Łukasz Paluch
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Ekonomia
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Economics
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi kategoriami gospodarki rynkowej oraz teorią funkcjonowania poszczególnych podmiotów gospodarczych (tj. z prawem: rzadkości, substytucji, Engla, popytu i podaży, Gossena, malejącej krańcowej stopy substytucji dóbr, klasyfikacji kosztów i efektów skali produkcji) oraz ze zjawiskami makroekonomicznymi dotyczącymi zatrudnienia, bezrobocia, inflacji, dochodu narodowego z uwzględnieniem zarówno przyczyn, jak i skutków tych zjawisk, a także przedstawienie zagadnienia cyklu koniunkturalnego w gospodarce oraz klasyfikacji narzędzi polityki fiskalnej państwa.

Literatura:

Krugman P. R., Wells R., Mikroekonomia. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. 2012.
Krugman P. R., Wells R., Makroekonomia. Wydawnictwo Naukowe PWN.
Dach Z., Mikroekonomia dla studiów licencjackich. Wydawnictwo Naukowe SYNABA. Kraków. 2005.
Milewski R. (red.), Elementarne zagadnienia ekonomii. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. 2006.
Marciniak S. (red.), Elementy makro i mikroekonomii dla inżynierów. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. 1993.

2. Efekty kształcenia dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
E 1_W01	Posiada podstawową wiedzę pojęciową z zakresu ekonomii (makroekonomii i mikroekonomii) właściwą dla prowadzenia rachunku ekonomicznego oraz zna jej powiązania z innymi dyscyplinami naukowymi tj. socjologią, zarządzaniem, prawem.	BIOT 1_W06	InzA_W03 InzA_W04	R1A_W02
E 1_W02	Posiada podstawową wiedzę na temat głównych podmiotów gospodarczych funkcjonujących w warunkach gospodarki wolnorynkowej tj. gospodarstwa domowego i przedsiębiorstwa.	BIOT 1_W06	InzA_W03 InzA_W04	R1A_W02
E 1_W03	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą procesów występujących w gospodarce wolnorynkowej tj. zatrudnienia, bezrobocia, inflacji, dochodu narodowego, polityki fiskalnej państwa oraz cykli koniunkturalnych z uwzględnieniem zarówno przyczyn, jak i skutków tych zjawisk.	BIOT 1_W06	InzA_W03 InzA_W04	R1A_W02
Umiejętności				
E 1_U01	Prawidłowo, pozyskuje, przetwarza i interpretuje podstawowe mierniki społeczno-ekonomiczne, służące ocenie poziomu rozwoju gospodarczego w ujęciu globalnym, krajowym, regionalnym, lokalnym oraz podejmowaniu decyzji w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej i przewidywania ich skutków, wykorzystując przy tym różnorodne źródła informacji w postaci literatury naukowej oraz elektronicznych baz danych (GUS, BDL, EUROSTAT, SAS itp.)	BIOT 1_U15 BIOT 1_U19	InzA_U03 InzA_U04 InzA_U02	R1A_U07 P1A_U05
Kompetencje społeczne				
E 1_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, doceniając przy tym znaczenie mechanizmów i praw ekonomicznych w kreowaniu rzeczywistości gospodarczej.	BIOT 1_K08	InzA_K02	R1A_K08
E 1_K02	Ma świadomość występowania ciągłych zmian zachodzących w gospodarce i wynikającej z nich konieczności nieustannej obserwacji procesów o charakterze społeczno-ekonomicznym.	BIOT 1_K01		R1A_K01

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
E 1_W01 E 1_W03	E 1_U01	E 1_K01 E 1_K02	Wprowadzenie do przedmiotu ekonomia. Podstawowe definicje, metody badań, zjawiska i prawa ekonomiczne.	2	1	2	1	101	707
			Podstawowe kategorie produktu narodowego i dochodu narodowego, mierniki dobrobytu społecznego.	2	1	2	2	101	707
			Bezrobocie, jego rodzaje, przyczyny, ekonomiczno-społeczne skutki i sposoby zwalczania.	2	1	2	2	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							
			Inflacja, jej rodzaje, przyczyny, ekonomiczno-społeczne skutki i sposoby zwalczania.	2	1	2	2	101	707
			Budżet i polityka fiskalna państwa. Klasyfikacja podatków i wydatków państwa.	2	1	2	1	101	707
			Pieniądz i polityka monetarna państwa. Struktura organizacyjna krajowego systemu bankowego.	2	1	2	2	101	707
			Teoria cykli koniunkturalnych, ich rodzaje, przebieg i przyczyny występowania.	2	1	2	1	101	707
			Zaliczenie przedmiotu.	2	1	1	4	101	707
E 1_W01 E 1_W02	E 1_U01	E 1_K01 E 1_K02	Model gospodarki rynkowej. Proces przepływu strumienia rzeczowego i finansowego w gospodarce wolnorynkowej.	2	11	1	1	302	707
			Teoria wyboru ekonomicznego. Prawo popytu i podaży, równowaga rynkowa, elastyczność popytu i podaży, model równowagi rynkowej.	2	11	4	2	302	707
			Teoria wyboru konsumenta. Zjawisko użyteczności i ograniczenia budżetowego konsumenta.	2	11	2	2	302	707
			Rola producenta w gospodarce rynkowej. Przedsiębiorstwo i jego instytucjonalne formy.	2	11	2	2	302	707
			Analiza płynności finansowej przedsiębiorstwa. Analiza kosztów, utargów i zysku w przedsiębiorstwie.	2	11	3	2	302	707
			Rynek i rodzaje struktur rynkowych. Monopol, oligopol, kartel, konkurencja doskonała, konkurencja monopolistyczna jako przykłady niedoskonałości rynkowych.	2	11	2	2	302	707
			Zaliczenie przedmiotu.	2	11	1	4	302	707

[a] 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	60	2
łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim;	30	1
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	30	1

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
E 1_W01	Nie wymienia podstawowych pojęć z zakresu makro i mikroekonomii, nic nie wie lub ma tylko szczątkową wiedzę na temat wielkości, mechanizmów i praw funkcjonujących w warunkach gospodarki wolnorynkowej.	Wymienia podstawowe pojęcia z zakresu makro i mikroekonomii oraz ogólnie charakteryzuje, niektóre wielkości, prawa i mechanizmy funkcjonujących w warunkach gospodarki wolnorynkowej.	Wymienia podstawowe pojęcia z zakresu makro i mikroekonomii oraz szczegółowo charakteryzuje, niektóre wielkości, prawa i mechanizmy funkcjonujących w warunkach gospodarki wolnorynkowej.	Wymienia wszystkie poznane pojęcia z zakresu makro i mikroekonomii oraz szczegółowo je charakteryzuje wielkości, prawa i mechanizmy funkcjonujących w warunkach gospodarki wolnorynkowej.
E 1_W02	Nie zna i nie potrafi wymienić głównych podmiotów gospodarczych oraz scharakteryzować zasad ich funkcjonowania w warunkach gospodarki wolnorynkowej.	Wymienia główne podmioty gospodarcze, ale nie potrafi scharakteryzować zasad ich funkcjonowania w warunkach gospodarki wolnorynkowej oraz występujące pomiędzy nimi zależności.	Wymienia główne podmioty gospodarcze szczegółowo charakteryzuje zasady ich funkcjonowania w warunkach gospodarki wolnorynkowej ale nie potrafi opisać występujące pomiędzy nimi zależności.	Wymienia wszystkie podmioty gospodarcze potrafi szczegółowo scharakteryzować zasad ich funkcjonowania w warunkach gospodarki wolnorynkowej oraz występujące pomiędzy nimi zależności.
E 1_W03	Nie potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowych wielkości oraz praw makroekonomicznych.	Wymienia i potrafi ogólnie scharakteryzować podstawowe pojęcia oraz prawa makroekonomiczne, ale nie rozumie mechanizmów ich działania.	Wymienia i potrafi ogólnie scharakteryzować podstawowe pojęcia oraz prawa makroekonomiczne, ale nie rozumie sensu mechanizmów ich działania.	Wymienia i potrafi szczegółowo scharakteryzować wszystkie poznane pojęcia oraz prawa makroekonomiczne i rozumie sens funkcjonowania mechanizmów ich działania.
Umiejętności				
E 1_U01	Nie potrafi pozyskiwać, przetwarzać i interpretować podstawowych mierników społeczno-ekonomicznych, służących ocenie poziomu rozwoju gospodarczego oraz podejmowaniu decyzji w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej i przewidywania ich skutków.	Potrafi pozyskiwać, ale nie jest w stanie przetwarzać i interpretować podstawowych mierników społeczno-ekonomicznych, służących ocenie poziomu rozwoju gospodarczego oraz podejmowaniu decyzji w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej i przewidywania ich skutków.	Potrafi pozyskiwać oraz dobierać odpowiednie narzędzia, służące przetwarzaniu podstawowych mierników społeczno-ekonomicznych, służących ocenie poziomu rozwoju gospodarczego oraz podejmowaniu decyzji w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej i przewidywania ich skutków, ale nie jest w stanie w pełni ich interpretować.	Potrafi pozyskiwać, dobierać i stosować odpowiednie narzędzia, służące przetwarzaniu podstawowych mierników społeczno-ekonomicznych, służących ocenie poziomu rozwoju gospodarczego oraz podejmowaniu decyzji w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej i przewidywania ich skutków oraz jest w stanie w pełni ich interpretować.
E 1_K01	Nie potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, nie docenia także znaczenia mechanizmów i praw ekonomicznych służących kreowaniu rzeczywistości gospodarczej.	Potrafi myśleć, ale nie jest w stanie działać w sposób przedsiębiorczy, nie docenia także znaczenia mechanizmów i praw ekonomicznych służących kreowaniu rzeczywistości gospodarczej.	Potrafi myśleć, jest w stanie działać w sposób przedsiębiorczy, nie docenia jednak znaczenia mechanizmów i praw ekonomicznych służących kreowaniu rzeczywistości gospodarczej.	Potrafi myśleć i jest w stanie działać w sposób przedsiębiorczy, docenia także w pełni znaczenie mechanizmów i praw ekonomicznych służących kreowaniu rzeczywistości gospodarczej.
Kompetencje społeczne				
E 1_K02	Nie ma świadomości występowania ciągłych zmian zachodzących w gospodarce i wynikającej z nich konieczności nieustannej obserwacji procesów o charakterze społeczno-ekonomicznym.	Ma świadomości występowania ciągłych zmian zachodzących w gospodarce, ale nie dostrzega konieczności nieustannej obserwacji procesów o charakterze społeczno-ekonomicznym.	Ma świadomości występowania ciągłych zmian zachodzących w gospodarce, jednak nie dostrzega w pełni konieczności nieustannej obserwacji procesów o charakterze społeczno-ekonomicznym.	Ma świadomości występowania ciągłych zmian zachodzących w gospodarce, dostrzega także w pełni potrzebę nieustannej obserwacji procesów o charakterze społeczno-ekonomicznym.

Fizjologia stresu roślin

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Janusz Kościelniak
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Fizjologia stresu roślin
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Plant stress physiology
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Celem kursu jest przedstawienie mechanizmów reakcji organizmów na niekorzystne czynniki a także możliwości adaptacji oraz aklimatyzacji roślin. Słuchacze zyskają kompetencje w zakresie znajomości skutków oddziaływania na rośliny czynników fizycznych (niska i wysoka temperatura, susza i nadmiar wody, ozon, tlen, nadmierne promieniowanie słoneczne) i biotycznych.

Literatura podstawowa:

1. Z. Strack, D. Chołuj, B. Niemyska: Fizjologiczne reakcje roślin na niekorzystne czynniki środowiska, SGGW, 1993.
2. J. Kopcewicz, S. Lewak: Fizjologia roślin, PWN Warszawa, 2002.
3. G. Bartosz: Druga twarz tlenu, PWN Warszawa, 2003.
4. A. Płażek: Fizjologiczne aspekty indukowanej chłodem lub ozonem krzyżowej tolerancji jęczmienia, kostrzewy i rzepaku na sters biotyczny. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, 2002.

Literatura uzupełniająca:

1. R. Wilkinson: Plant-Environment interactions, NY, Basel, Hong Kong, 1994.
2. MF Thomashow: So, whats New In the field of cold acclimation? Lots" Plant Physiol 125: 89-93, 2001.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
FS_W01	Zna mechanizmy oddziaływania czynników abiotycznych środowiska na organizmy roślinne	BIOT 1_W01 BIOT 1_W10		R1A_W01 R1A_W04
FS_W02	Zna mechanizmy oddziaływania czynników biotycznych środowiska na organizmy roślinne	BIOT 1_W01 BIOT 1_W10		R1A_W01 R1A_W04
FS_W03	Rozumie całościowo powiązania organizmów roślinnych i środowiska	BIOT 1_W01 BIOT 1_W10		R1A_W01 R1A_W04
Umiejętności				
FS_U01	Posługuje się technikami z zakresu fizjologii stresu	BIOT 1_U01 BIOT 1_U02 BIOT 1_U05 BIOT 1_U07	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U05 InzA_U07	R1A_U01 R1A_U02 R1A_U04 R1A_U05
FS_U02	Rozumie teksty naukowe z zakresu fizjologii stresu	BIOT 1_W07	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
FS_U03	Potrafi interpretować rezultaty pomiarów	BIOT 1_W07	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
Kompetencje społeczne				

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
FS_W01			Terminologia, definicje, czynniki stresu, przegląd mechanizmów uszkodzeń, podstawowe systemy utrzymywania homeostazy	5	1	1	1	101	707
FS_W01			Chłód: struktura i fizyczne własności membran komórkowych oraz enzymów, mechanizmy uszkodzeń, tolerancji i adaptacji, białka stresu chłodowego hartowanie, fotosynteza, wzrost i bilans wodny roślin, metody oceny odporności roślin na chłód	5	1	2	1	101	707
FS_W01 FS_W03			Mróz: mechanizmy uszkodzeń roślin, mechanizm nabywania odporności na mróz u różnych grup roślin, metody oceny odporności na mróz	5	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							
FS_W01			Wysoka temperatura: Wrażliwość roślin na stres termiczny, uszkodzenia powstające pod wpływem szoku termicznego, mechanizmy obronne uruchamiane w stresie termicznych, aklimatyzacja do stresu i tolerancja stresu	5	1	2	4	101	707
FS_W01			Stres wodny: wpływ suszy na przebieg procesów życiowych, czynniki regulacji uwodnienia komórek i roślin, bilans wodny, wpływ dehydratacji na membrany komórkowe i enzymy, hormony a deficyt wodny roślin, reakcja na zalewanie i zasolenie gleby oraz działanie wysokiej temperatury, tolerancja roślin na stres wodny, jakościowe i ilościowe metody oceny stopnia odporności roślin na suszę	5	1	2	4	101	707
FS_W01			Stres tlenowy: mechanizmy powstawania wolnych rodników i metaboliczne skutki ich oddziaływania, nadprodukcja reaktywnych form tlenu w różnych warunkach środowiska, wpływ środowiska i genotypu na system antyoksydacyjny, działanie przeciwutleniaczy niskocząsteczkowych i enzymatycznych w komórkach roślinnych, Czy tolerancja na szkodliwe warunki zależy od działania antyoksydantów?, rośliny transgeniczne o podwyższonej odporności na wolne rodniki	5	1	3	4	101	707
FS_W01 FS_W03			Stres świetlny: mechanizm, ekologiczne znaczenie i możliwości wykorzystania	5	1	3	4	101	707
FS_W02 FS_W03			Stres biotyczny: czynniki wywołujące stres biotyczny, zaburzenia metaboliczne zachodzące pod wpływem stresu, mechanizmy obronne uruchamiane przez rośliny	5	1	3	4	101	707
	FS_U01 FS_U02		Zbadanie wpływu chłodu na wydajność fotochemiczną PSII gatunków ciepłolubnych roślin	5	22	3	4	201 203	707
	FS_U01 FS_U02 FS_U03		Wpływ hartowania na mróz na zmiany zawartości cukrów rozpuszczalnych, wartości potencjału osmotycznego i mrozoodporność roślin	5	22	3	4	201 203	707
	FS_U01 FS_U02 FS_U03		Histochemiczne oznaczanie poziomu anionorodnika ponadtlenkowego w tkankach roślin poddanych stresowi termicznemu	5	22	3	4	201 203	707
	FS_U01 FS_U02 FS_U03		Infekowanie roślin w warunkach laboratoryjnych, oznaczanie dynamiki zmian w zawartości związków fenolowych w tkance porażonej i kontrolnej	5	22	3	4	201 203	707
	FS_U01 FS_U02 FS_U03		Fotoinhibicja aparatu fotosyntetycznego	5	22	3	5	201 203	707

[a] 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;	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

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
	Nie wymienia podstawowych oddziaływań stresowych	Wymienia przykłady oddziaływań stresowych, ale nie potrafi ich analizować	Wymienia oddziaływania stresowe i potrafi je analizować	Wymienia oddziaływania stresowe i potrafi je analizować kompleksowo
Umiejętności				
	Nie zna narzędzi do badań oddziaływań stresowych	Zna pojedyncze narzędzia badań stresowych	Zna narzędzia badań stresowych i potrafi je stosować	Stosuje narzędzia do badań stresu, porównuje je oraz dobiera do rozwiązania konkretnego problemu

Fizjologia stresu zwierząt

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Krystyna Koziec
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Fizjologia stresu zwierząt
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Physiology of animal stress
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:

Zakres przedmiotu obejmuje charakterystykę wybranych aspektów reakcji stresowych u zwierząt i ludzi. Przedstawione zostaną grupy czynników stresotwórczych oraz elementy odpowiedzi stresowej na poziomie komórkowym, narządowym i całego organizmu. Program uwzględnia ocenę stopnia stresogenności zarówno czynników działających na zwierzęta wolnożyjące jak i zwierzęta objęte przeznaczone do eksperymentów i hodowli. Wiedza uzyskana w trakcie kursu pozwoli słuchaczowi na opracowanie odpowiednich warunków bytowania zwierząt w zależności od sposobu użytkowania oraz określi predyspozycje opiekunów. Kurs pozwoli słuchaczom na wybór odpowiedniego zwierzęcego modelu badawczego, eksperymentalnego lub produkcyjnego z minimalnym wpływem czynników stresotwórczych. Przybliżone zostaną także metody określania stopnia reakcji stresowej, procesu adaptacji oraz parametry najbardziej adekwatne do typu badań, oczekiwanych wyników i kosztów eksperymentu.

Literatura:

1. Fizjologia zwierząt red. Krzymowski, PWRiL, Warszawa, 2007
2. A Syndrome Produced by Diverse Nocuous Agents" – 1936 article by Hans Selye from The journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences
3. The stress of life. New York: McGraw-Hill, 1956. (Stres życia)
4. Selye, H. „Stress and disease". Science, Oct. 7, 1955; 122: 625-631.
5. From dream to discovery: On being a scientist. New York: McGraw-Hill 1964
6. Hormones and resistance. Berlin; New York: Springer-Verlag, 1971.
7. Stress without distress. Philadelphia: J. B. Lippincott Co., c1974. (Stres okiełznany)

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
FS_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu biofizyki i biochemii oraz procesów biochemicznych, metabolicznych i fizjologicznych zachodzących w komórkach i tkankach roślin i zwierząt oraz w drobnoustrojach	BIOT 1_W02		R1A_W01 R1A_W03
FS_W02	Ma ogólną wiedzę z zakresu funkcjonowania organizmów prokariotycznych i eukariotycznych oraz wzajemnych relacji pomiędzy organizmami żywymi w środowisku	BIOT 1_W10		R1A_W04
FS_W03	Zna podstawowe techniki eksperymentalnej i laboratoryjnej biologii molekularnej i metody wykorzystania materiału biologicznego w biotechnologii	BIOT 1_W14	InzA_W02	R1A_W05
Umiejętności				
FS_U01	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i wykorzystywania informacji z różnych źródeł dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień z zakresu agrobiotechnologii i biotechnologii przemysłowej	BIOT 1_U01	InzA_U02	R1A_U01
FS_U02	Potrafi zidentyfikować narządy, tkanki i komórki organizmów roślinnych i zwierzęcych, ocenić ich budowę morfologiczną i histomorfologiczną. Dokonuje pomiarów parametrów procesów fizjologicznych i biochemicznych organizmów roślinnych i zwierzęcych oraz drobnoustrojów	BIOT 1_U05	InzA_U07	R1A_U04 R1A_U05
FS_U03	Potrafi przygotować i wygłosić referat na temat zagadnień biotechnologicznych oraz dziedzin pokrewnych oraz wziąć udział w dyskusji korzystając z wiedzy własnej oraz informacji z innych źródeł	BIOT 1_U17		R1A_U09
Kompetencje społeczne				
FS_K01	Potrafi pracować i współpracować w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	BIOT 1_K02	InzA_K01	R1A_K02
FS_K02	Ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w rolnictwie, przetwórstwie żywności i ochronie środowiska	BIOT 1_K05	InzA_K01	R1A_K05
FS_K03	Ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianego rolnictwa, przetwórstwa żywności i ochrony środowiska	BIOT 1_K06	InzA_K01	R1A_K06

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
FS_W01-03	FS_U01-03	FS_K01-03	Fizjologiczne podstawy stresu	5	1	2	4		701
			Czynniki stresotwórcze	5	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							
			Zaburzenia immunologiczne w reakcji stresowej	5	1	2	4		701
			Parametry wrażliwości na czynniki stresotwórcze	5	1	2	4		701
			Warunki adaptacji do czynników stresotwórczych	5	1	2	4		701
			Parametry charakteryzujące stopień stresu	5	1	2	4		701
			Modele i metody badania reakcji stresowej	5	1	3	6		701
			Parametry i metody badań odpowiedzi stresowej na poziomie komórki	5	22	5	5		203
			Klasyfikacja reakcji stresowej na poziomie narządowym	5	22	5	5		203
			Modele i metody oceny reakcji stresowej i adaptacji różnych gatunków zwierząt	5	22	5	5		203

[a] 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;	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 wymienia nawet podstawowych elementów reakcji stresowej.	Wymienia elementy reakcji stresowej, ale nie analizuje przyczyn ani skutków	Wymienia elementy reakcji stresowej, analizuje przyczyny i skutki	Wymienia elementy reakcji stresowej, analizuje przyczyny i skutki, proponuje modyfikacje warunków eksperymentu i opieki nad zwierzętami
Umiejętności				
	Nie zna narzędzi do oceny stopnia stresu. Nie zna metody analitycznej do	Zna kilka narzędzi do oceny stopnia stresu. Opisuje metodę analityczną do oceny	Stosuje narzędzia do oceny stopnia stresu i porównuje je statystycznie. Stosuje metodę analityczną do oceny	Stosuje narzędzia do oceny stopnia stresu, porównuje je oraz dobiera do rozwiązania konkretnego problemu. Dobiera i ocenia metodę analityczną do oceny stopnia

	oceny stopnia stresu. Nie oblicza zmian parametrów stresu	stopnia stresu. Oblicza zmiany parametrów stresu ze znaczącymi błędami	stopnia stresu. Oblicza zmiany parametrów stresu z drobnymi błędami	stresu. Oblicza zmiany parametrów stresu bez błędów
Kompetencje społeczne				
	Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych dla zwierząt i ludzi	Zna zagrożenia środowiskowe dla zwierząt i ludzi , 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

Genetyka drobnoustrojów

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr inż. Anna Lenart
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Genetyka drobnoustrojów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Microbial genetics
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Genetyka drobnoustrojów jest bardzo dynamicznie rozwijającą się gałęzią współczesnej mikrobiologii. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z kluczowymi zagadnieniami funkcjonowania drobnoustrojów na poziomie genetycznym. Studenci poznają od czego zależy zróżnicowana ekspresja informacji genetycznej u drobnoustrojów i jak to wpływa na sposób ich funkcjonowania w środowisku. Przedstawione zostaną genetyczne uwarunkowania nieporównywalnej różnorodności świata organizmów prokariotycznych oraz jak wpływają one na ich ewolucję. Poruszone zostaną zagadnienia związane z modyfikowaniem genetycznym mikroorganizmów, a także istotne elementy genetyki wirusów bakteryjnych. Celem przedmiotu jest ponadto zapoznanie studentów z mechanizmami wykorzystywanymi w analizach molekularnych drobnoustrojów, tzn. izolacją DNA bakterii i grzybów, reakcjami PCR, elektroforezy, genotypowania i sekwencjonowania fragmentów genomów drobnoustrojów. Tematyka ćwiczeń: odczyt, porównanie i opis reakcji elektroforezy przy pomocy programu graficznego GIMP, stworzenie matrycy binarnej na podstawie odczytu reakcji elektroforezy, odczyt chromatogramów powstałych w reakcji sekwencjonowania w programie Chromas Pro, porównanie chromatogramów i odczyt sekwencji, identyfikacja mikroorganizmów na podstawie sekwencji wybranych genów w bazie danych NCBI BLAST, obliczanie dystansów genetycznych, przyrównywanie sekwencji wielu drobnoustrojów i konstrukcja drzew filogenetycznych na podstawie sekwencji w programie MEGA, szacowanie wiarygodności drzew filogenetycznych metodą Bootstrap, przygotowywanie formatów danych pod kątem programów bioinformatycznych, konstrukcja drzew filogenetycznych na podstawie matryc binarnych w programie SplitsTree.

Literatura:
1. Baj J., Markiewicz Z. (2006). Biologia molekularna bakterii. Wydawnictwo Naukowe PWN
2. Brown T.A. (2012). Genomy. Wydawnictwo Naukowe PWN
3. Węgleński P (2006). Genetyka molekularna. Wydawnictwo Naukowe PWN
4. Hall B.G. (2008). Łatwe drzewa filogenetyczne. Poradnik użytkownika. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego
5. Turner P.C., McLennan A.G., Bates A.D., White M.R.H. (2009). Biologia molekularna - Krótkie wykłady. Wydawnictwo Naukowe PWN

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
GENDR_W01	Charakteryzuje mechanizmy genetyczne drobnoustrojów	BIOT1_W05		P1A_W08
GENDR_W02	Porównuje różne genomy drobnoustrojów	BIOT1_W05		P1A_W08
GENDR_W03	Wymienia przykłady transferu genów w świecie drobnoustrojów	BIOT1_W05		P1A_W08
GENDR_W04	Tłumaczy rolę mechanizmów genetycznych dla funkcjonowania i ewolucji drobnoustrojów	BIOT1_W05		P1A_W08
GENDR_W01	Zna podstawowe metody stosowane w analizie molekularnej drobnoustrojów	BIOT 1_W05		R1A_W01 R1A_W04
GENDR_W02	Wie jak korzystać z podstawowych programów bioinformatycznych (Chromas, MEGA, SplitsTree) i internetowych baz sekwencji (GenBank)	BIOT 1_W14	InzA_W02	R1A_W05
GENDR_W03	Zna metody szacowania relacji filogenetycznych i związków ekologicznych (UPGMA, Neighbor Joining, Maximum Likelihood, Maximum Parsimony, analiza bayesowska)	BIOT 1_W14	InzA_W02	R1A_W05
GENDR_W04	Rozumie metody oceny wiarygodności drzew filogenetycznych (Bootstrap)	BIOT 1_W14	InzA_W02	R1A_W05
Umiejętności				
GENDR_U01	Potrafi odczytać reakcję elektroforezy i ocenić wielkość powstałego produktu oraz stworzyć matrycę binarną bazując na odczycie elektroforezy z reakcji genotypowania	BIOT 1_U03 BIOT 1_U04		R1A_U03
GENDR_U02	Potrafi rozpoznać prawidłowy chromatogram reakcji sekwencjonowania i odczytać z niego sekwencję fragmentu genomu, a także zidentyfikować drobnoustrój porównując odczytaną przez siebie sekwencję z bazą danych sekwencji GenBank	BIOT 1_U03		R1A_U03
GENDR_U03	Potrafi dokonać przyrównania sekwencji mikroorganizmów, obliczyć dystans genetyczny na podstawie matryc binarnych i przedstawić relacje między badanymi mikroorganizmami w postaci drzew filogenetycznych	BIOT 1_U04		R1A_U03
GENDR_U04	Potrafi korzystać z programów bioinformatycznych takich jak Chromas, MEGA, SplitsTree	BIOT 1_U03		R1A_U03
GENDR_U05	Potrafi przedstawić dane (np. sekwencje, dane binarne) w postaci formatów odpowiadającym wybranym programom bioinformatycznym (format FASTA, Nexus, PHYLIP)	BIOT 1_U19	InzA_U02	P1A_U05
Kompetencje społeczne				
GENDR_K01	Ma poszerzoną wiedzę o genetyce drobnoustrojów i umie ją przekazać innym	BIOT1_K01	InzA_K01	
GENDR_K02	Jest świadomy zasad postępowania z mikroorganizmami modyfikowanymi genetycznie	BIOT1_K05	InzA_K01	
GENDR_K01	Potrafi pracować indywidualnie z komputerem i dostępnymi bazami danych oraz programami bioinformatycznymi	BIOT 1_K10	InzA_K01	P1A_K06
GENDR_K02	Zdaje sobie sprawę ze znaczenia dokładności i rzetelności pracy związanej z biologią molekularną drobnoustrojów, zarówno na etapie przygotowywania, wykonywania badań jak i odczytu uzyskanych wyników	BIOT 1_K05	InzA_K01	R1A_K05

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
GENDR_W02		GENDR _K01	Struktura genomu bakteryjnego i jego replikacja	III	1	2	2		701
GENDR_W01		GENDR _K01	Zmienność drobnoustrojów: rekombinacyjna oraz mutacyjna. Mechanizmy naprawy uszkodzeń DNA bakteryjnego	III	1	2	2		701
GENDR_W02		GENDR _K01	Ekspresja genów u prokariotów i globalne systemy regulacji ekspresji ich genów	III	1	2	2		701
GENDR_W03		GENDR _K01	Ruchome elementy genetyczne bakterii	III	1	2	2		701
GENDR_W03		GENDR _K01 GENDR _K02	Mechanizmy horyzontalnego transferu genów oraz ich znaczenie dla ewolucji prokariotów	III	1	3	2		701
GENDR_W04		GENDR _K02	Modyfikowanie genetyczne mikroorganizmów oraz znaczenie transgenicznych drobnoustrojów	III	1	2	2		701
GENDR_W02		GENDR _K01 GENDR _K02	Genomy bakteriofagów i ich replikacja oraz ekspresja genów wirusowych	III	1	2	1		701
GENDR_W01	GENDR_U01	GENDR_K01 GENDR_K02	Odczyt reakcji elektroforezy – genotypowanie, opis zdjęcia i stworzenie matrycy binarnej na podstawie odczytu wyników	III	21	3	1	201	202
GENDR_W01 GENDR_W02	GENDR_U02 GENDR_U04	GENDR_K01 GENDR_K02	Odczyt i porównanie wyników reakcji sekwencjonowania, ocena poprawności i skorygowanie chromatogramu	III	21	3	1	201	202
GENDR_W02	GENDR_U02	GENDR_K01	Zapis sekwencji w formacie FASTA, identyfikacja mikroorganizmów poprzez porównanie sekwencji z internetową bazą danych GenBank - BLAST	III	21	2	1	201	202
GENDR_W02	GENDR_U03 GENDR_U04	GENDR_K01	Wyszukiwanie sekwencji pokrewnych w internetowej bazie danych GenBank, przyrównywanie sekwencji parami i wielokrotne – program MEGA	III	21	2	1	201	202
GENDR_W02 GENDR_W04	GENDR_U03 GENDR_U04	GENDR_K01 GENDR_K02	Konstrukcja drzew filogenetycznych na podstawie przyrównanych sekwencji – program MEGA, analiza wiarygodności drzewa metodą Bootstrap	III	21	2	1	201	202
GENDR_W03	GENDR_U04 GENDR_U05	GENDR_K01	Przygotowanie danych binarnych w formatach wykorzystywanych przez różne programy bioinformatyczne (format Nexus, PHYLIP)	III	21	1	1	201	202
GENDR_W02 GENDR_W03 GENDR_W04		GENDR_K01 GENDR_K02	Konstrukcja drzew filogenetycznych na podstawie danych binarnych – program SplitsTree	III	21	2	1	201	202

[a] 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 żadnych mechanizmów genetycznych drobnoustrojów. Nie zna podstawowych metod stosowanych w analizie molekularne drobnoustrojów. Nie wie jak korzystać z podstawowych programów bioinformatycznych (Chromas, MEGA, SplitsTree) i internetowych baz sekwencji (GenBank). Nie zna metod szacowania relacji filogenetycznych i związków ekologicznych (UPGMA, Neighbor Joining, Maximum Likelihood, Maximum Parsimony, analiza bayesowska). Nie zna i nie rozumie metod oceny wiarygodności drzew filogenetycznych (np. Bootstrap).	Wymienia mechanizmy, ale nie analizuje ich znaczenia dla mikroorganizmów. Zna niektóre podstawowe metody stosowane w analizie molekularnej drobosutrojów. Omawia z licznymi błędami zasady korzystania z podstawowych programów bioinformatycznych (Chromas, MEGA, SplitsTree) i internetowych baz sekwencji (GenBank). Z licznymi błędami wymienia metody szacowania relacji filogenetycznych i związków ekologicznych (UPGMA, Neighbor Joining, Maximum Likelihood, Maximum Parsimony, analiza bayesowska). Omawia z licznymi błędami metody oceny wiarygodności drzew filogenetycznych (np. Bootstrap).	Wymienia mikroorganizmy, analizuje ich znaczenie, zna sposoby ich kontroli. Z nielicznymi błędami wymienia podstawowe metody stosowane w analizie molekularnej drobnoustrojów. Omawia z nielicznymi błędami zasady korzystania z podstawowych programów bioinformatycznych (Chromas, MEGA, SplitsTree) i internetowych baz sekwencji (GenBank). Z nielicznymi błędami wymienia i omawia metody szacowania relacji filogenetycznych i związków ekologicznych (UPGMA, Neighbor Joining, Maximum Likelihood, Maximum Parsimony, analiza bayesowska). Rozumie metody oceny wiarygodności drzew filogenetycznych (np. Bootstrap).	Wymienia mikroorganizmy, analizuje ich znaczenie, zna sposoby ich kontroli, proponuje metody ich wykorzystania w konstrukcji nowych szczepów. Bezbłędnie wymienia podstawowe metody stosowane w analizie molekularnej drobnoustrojów. Wie jak sprawnie korzystać z podstawowych programów bioinformatycznych (Chromas, MEGA, SplitsTree) i internetowych baz sekwencji (GenBank). Bezbłędnie wymienia i omawia metody szacowania relacji filogenetycznych i związków ekologicznych (UPGMA, Neighbor Joining, Maximum Likelihood, Maximum Parsimony, analiza bayesowska). W pełni rozumie metody oceny wiarygodności drzew filogenetycznych (np. Bootstrap)
Umiejętności				

	Nie potrafi odczytać reakcji elektroforezy ani ocenić wielkości powstałego produktu, pomimo posiadania instrukcji. Nie potrafi stworzyć matrycy binarnej na podstawie odczytu elektroforezy z reakcji genotypowania. Nie potrafi rozpoznać prawidłowego chromatogramu reakcji sekwencjonowania ani odczytać z niego sekwencji fragmentu genomu, oraz zidentyfikować drobnoustrój porównując odczytaną przez siebie sekwencję z bazą danych sekwencji GenBank. Pomimo posiadania instrukcji nie potrafi dokonać przyrównania sekwencji mikroorganizmów, obliczyć dystansu genetycznego na podstawie matryc binarnych, ani przedstawić relacji między badanymi mikroorganizmami w postaci drzew filogenetycznych. Nie potrafi korzystać z programów bioinformatycznych takich jak Chromas, MEGA, SplitsTree. Pomimo posiadania instrukcji nie potrafi przedstawić danych (np. sekwencje, dane binarne) w postaci formatów odpowiadającym wybranym programom bioinformatycznym (format FASTA, Nexus, PHYLIP).	Popełnia liczne błędy odczytując reakcję elektroforezy i oceniając wielkość powstałego produktu oraz tworząc matrycę binarną bazując na odczycie elektroforezy z reakcji genotypowania . Potrafi rozpoznać prawidłowy chromatogram reakcji sekwencjonowania, lecz popełnia błędy odczytując z niego sekwencję fragmentu genomu oraz identyfikując drobnoustrój porównując odczytaną przez siebie sekwencję z bazą danych sekwencji GenBank. Korzystając z instrukcji popełnia błędy dokonując przyrównania sekwencji mikroorganizmów, obliczając dystans genetyczny na podstawie matryc binarnych i przedstawiając relacje między badanymi mikroorganizmami w postaci drzew filogenetycznych Popełnia liczne błędy korzystając z programów bioinformatycznych takich jak Chromas, MEGA, SplitsTree. Korzystając z instrukcji popełnia liczne błędy przedstawiając dane (np. sekwencje, dane binarne) w postaci formatów odpowiadającym wybranym programom bioinformatycznym (format FASTA, Nexus, PHYLIP).	Popełnia nieliczne błędy odczytując reakcję elektroforezy i oceniając wielkość powstałego produktu oraz tworząc matrycę binarną bazując na odczycie elektroforezy z reakcji genotypowania . Potrafi rozpoznać prawidłowy chromatogram reakcji sekwencjonowania, lecz popełnia nieliczne błędy odczytując z niego sekwencję fragmentu genomu oraz identyfikując drobnoustrój porównując odczytaną przez siebie sekwencję z bazą danych sekwencji GenBank. Korzystając z instrukcji potrafi dokonać przyrównania sekwencji mikroorganizmów, obliczyć dystans genetyczny na podstawie matryc binarnych i przedstawić relacje między badanymi mikroorganizmami w postaci drzew filogenetycznych. Popełnia nieliczne błędy korzystając z programów bioinformatycznych takich jak Chromas, MEGA, SplitsTree Korzystając z instrukcji popełnia nieliczne błędy przedstawiając dane (np. sekwencje, dane binarne) w postaci formatów odpowiadającym wybranym programom bioinformatycznym (format FASTA, Nexus, PHYLIP).	Potrafi bezbłędnie odczytać reakcję elektroforezy i ocenić wielkość powstałego produktu oraz stworzyć matrycę binarną bazując na odczycie elektroforezy z reakcji genotypowania. Potrafi sprawnie i bezbłędnie rozpoznać prawidłowy chromatogram reakcji sekwencjonowania i odczytać z niego sekwencję fragmentu genomu, a także zidentyfikować drobnoustrój porównując odczytaną przez siebie sekwencję z bazą danych sekwencji GenBank. Potrafi właściwie i samodzielnie dokonać przyrównania sekwencji mikroorganizmów, obliczyć dystans genetyczny na podstawie matryc binarnych i przedstawić relacje między badanymi mikroorganizmami w postaci drzew filogenetycznych. Potrafi w pełni korzystać z programów bioinformatycznych takich jak Chromas, MEGA, SplitsTree. Potrafi bezbłędnie i samodzielnie przedstawić dane (np. sekwencje, dane binarne) w postaci formatów odpowiadającym wybranym programom bioinformatycznym (format FASTA, Nexus, PHYLIP).
Kompetencje społeczne				

	Nie jest świadomy znaczenia zmienności genetycznej drobnoustrojów. Nawet posiadając dokładne instrukcje nie potrafi pracować z komputerem, ani dostępnymi bazami danych i programami bioinformatycznymi. Nie zdaje sobie sprawy ze znaczenia dokładności i rzetelności pracy związanej z biologią molekularną drobnoustrojów, zarówno na etapie przygotowywania, wykonywania badań jak i odczytu uzyskanych wyników.	Zna znaczenie zmienności, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu. Ma trudności z samodzielną, indywidualną pracą z komputerem i dostępnymi bazami danych oraz programami bioinformatycznymi. Ma małą świadomość znaczenia dokładności i rzetelności pracy związanej z biologią molekularną drobnoustrojów, zarówno na etapie przygotowywania, wykonywania badań jak i odczytu uzyskanych wyników.	Jest świadomy znaczenia zmienności i częściowo je uwzględnia w swoich działaniach Potrafi pracować indywidualnie z komputerem i dostępnymi bazami danych oraz programami bioinformatycznymi. Ma świadomość znaczenia dokładności i rzetelności pracy związanej z biologią molekularną drobnoustrojów, zarówno na etapie przygotowywania, wykonywania badań jak i odczytu uzyskanych wyników.	Jest świadomy znaczenia zmienności, przypisuje mu znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach. Potrafi sprawnie i samodzielnie pracować indywidualnie z komputerem i dostępnymi bazami danych oraz programami bioinformatycznymi. W pełni zdaje sobie sprawę ze znaczenia dokładności i rzetelności pracy związanej z biologią molekularną drobnoustrojów, zarówno na etapie przygotowywania, wykonywania badań jak i odczytu uzyskanych wyników.

Genetyka populacji

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr inż. Tomasz Wójtowicz
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Genetyka populacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Population genetics
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu: Celem zajęć jest zapoznanie studentów z prawami przekazywania genów w populacjach rozmnażających się generatywnie, strukturą populacji kojarzących się losowo, skutkami kojarzeń nielosowych, mutacji, selekcji i migracji oraz dziedziczeniem cech ilościowych. Studenci poznają metody obliczania współczynników pokrewieństwa i inbredu, szacowania odziedziczalności i postępu genetycznego.

Literatura:

Charon K.M., Świtoński M. Genetyka zwierząt. PWN, Warszawa, 2000.
Jasieński M. Dryf genetyczny w populacjach - proste ćwiczenia na styku biologii, matematyki i statystyki. Biologia w szkole. 276: 22-29, 2002.
Krzanowska H., Łomnicki A., Rafiński J. Wprowadzenie do genetyki populacji. PWN, Warszawa, 1982.
Krzanowska H., Łomnicki A., Rafiński J., Szarski H., Szymura J.M. Zarys mechanizmów ewolucji. PWN, Warszawa 2002.
Maciejowski J., Zięba J. Genetyka zwierząt i metody hodowlane. PWN, Warszawa, 1982.
Mądry W. Podstawy matematyczne genetyki populacji. W: Genetyka dla rolników. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa 2000.
Sváb J. Genetyka populacji. PWRiL, Warszawa, 1978.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
GenPo_W01	Charakteryzuje frekwencje alleli i genotypów w populacjach kojarzących się losowo	BIOT 1_W05		R1A_W01 R1A_W04
GenPo_W02	Wymienia skutki kojarzeń nielosowych, mutacji, selekcji i migracji	BIOT 1_W24	InzA_W02	P1A_W02 P1A_W06

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
GenPo_W03	Charakteryzuje czynniki kształtujące odziedziczalność i postęp genetyczny	BIOT 1_W05		R1A_W01 R1A_W04
GenPo_W04	Tłumaczy wpływ interakcji genotypowo-środowiskowej na skuteczność selekcji	BIOT 1_W05		R1A_W01 R1A_W04
Umiejętności				
GenPo_U01	Wyznacza frekwencję alleli i genotypów oraz równowagę Hardy'ego-Weinberga	BIOT 1_U07 BIOT 1_U09 BIOT 1_U19	InzA_U01 InzA_U02 InzA_W04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U08	R1A_U04 R1A_U05 R1A_U06 P1A_U05
GenPo_U02	Określa skuteczność selekcji	BIOT 1_U07 BIOT 1_U09	InzA_U01 InzA_U02 InzA_W04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U08	R1A_U04 R1A_U05 R1A_U06
GenPo_U03	Oblicza i interpretuje współczynniki pokrewieństwa i wsobności	BIOT 1_U07 BIOT 1_U09 BIOT 1_U19	InzA_U01 InzA_U02 InzA_W04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U08	R1A_U04 R1A_U05 R1A_U06 P1A_U05
Kompetencje społeczne				
GenPo_K01	Organizuje pracę w kilkuosobowym zespole	BIOT 1_K02	InzA_K01	R1A_K02
GenPo_K02	Rozumie znaczenie obiektywnej oceny obserwowanych zjawisk w przyrodzie	BIOT 1_K09	InzA_K01	R1A_K04 R1A_K05 R1A_K06

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
GenPo_W01			Charakterystyka zjawisk w populacjach kojarzących się losowo: frekwencja alleli i genotypów, równowaga Hardy'ego-Weinberga dla jednej i dwóch par alleli oraz alleli wielokrotnych i cech sprzężonych z płcią	3	1	3	2		707
GenPo_W02			Odchylenia od stanu równowagi: mutacje, migracje, selekcja, nielosowe kojarzenie, dryf. Efektywna wielkość populacji	3	1	3	2		707
GenPo_W02			Spokrewnienie i inbred: współczynniki pokrewieństwa według Wrighta i Malécota, analiza rodowodu, współczynnik wsobności	3	1	2	1		707
GenPo_W02 GenPo_W03 GenPo_W04		GenPo_K02	Cechy ilościowe: fenotypowa i genotypowa wartość cechy ilościowej, efekt środowiska, średnia populacji, przeciętny efekt podstawienia allelu, wartość hodowlana i odchylenie dominacyjne, loci cech ilościowych	3	1	2	1		707
GenPo_W03 GenPo_W04		GenPo_K02	Odziedziczalność i postęp genetyczny: wyznaczanie h2 za pomocą regresji, wariancja fenotypowa i genetyczna, statystyczne i genetyczne komponenty wariancji, metody szacowania odziedziczalności (modele kojarzeń), selekcja i postęp genetyczny	3	1	3	2		707
GenPo_W04		GenPo_K02	Interakcja genotypowo-środowiskowa: interpretacja interakcji G×E, stabilność	3	1	1	1		707
GenPo_W04		GenPo_K02	Korelacje między cechami i efekty selekcji: korelacja fenotypowa, genetyczna i środowiskowa, indeks selekcyjny	3	1	1	1		707
	GenPo_U01	GenPo_K01	Frekwencje genotypów i alleli w populacjach kojarzących się losowo: obliczanie frekwencji alleli i genotypów przy dominacji i kodominacji, równowaga Hardy'ego-Weinberga dla różnych frekwencji alleli, allele wielokrotne, szacowanie frekwencji alleli warunkujących grupy krwi	3	22	5	2	202	711
	GenPo_U01	GenPo_K01	Osiąganie równowagi w przypadku dwóch loci: oczekiwane i obserwowane frekwencje genotypów, szacowanie frekwencji alleli i genotypów	3	22	2	2	202	711
	GenPo_U01	GenPo_K01	Zmiany frekwencji alleli wskutek migracji: obliczanie częstości genotypów w populacji potomnej po imigracji osobników obu płci, jednej płci i otrzymanej z krzyżowania	3	22	2	2	202	711
	GenPo_U01 GenPo_U02	GenPo_K01 GenPo_K02	Zmiany frekwencji alleli i genotypów w wyniku selekcji i mutacji: obliczanie frekwencji alleli w wyniku pełnej eliminacji homozygot recesywnych po jednym i t pokoleniach selekcji, efektywność selekcji przeciw genotypom recesywnym, obliczanie zmian częstości alleli w wyniku presji mutacyjnej, równowaga mutacyjna	3	22	2	2	202	711
	GenPo_U02 GenPo_U03	GenPo_K01 GenPo_K02	Dryf genetyczny: symulowanie zjawisk losowych w populacjach, utrwalenie genu, efektywna wielkość populacji	3	22	2	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							
	GenPo_U03	GenPo_K01 GenPo_K02	Pokrewieństwo i inbred: obliczanie współczynników pokrewieństwa i wsobności (metoda współczynników Wrighta), kojarzenie krewniacze, chów wsobny	3	22	2	1	202	711

[a] 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 skutków kojarzeń losowych i nielosowych oraz mutacji, selekcji i migracji. Nie wymienia czynników kształtujących odziedziczalność i postęp genetyczny	Wymienia skutki kojarzeń losowych i nielosowych oraz mutacji, selekcji i migracji, ale nie analizuje ich wpływu na stan równowagi populacji. Wymienia czynniki kształtujące odziedziczalność i postęp genetyczny	Wymienia skutki kojarzeń losowych i nielosowych oraz mutacji, selekcji i migracji, analizuje ich wpływ na stan równowagi populacji. Wymienia czynniki kształtujące odziedziczalność i postęp genetyczny oraz rozumie wpływ interakcji genotypowo-środowiskowej na skuteczność selekcji	Wymienia skutki kojarzeń losowych i nielosowych oraz mutacji, selekcji i migracji, analizuje ich wpływ na stan równowagi populacji oraz podaje ich przyczyny. Wymienia czynniki kształtujące odziedziczalność i postęp genetyczny, rozumie i rozpoznaje wpływ interakcji genotypowo-środowiskowej na skuteczność selekcji
Umiejętności				
	Nie zna sposobu wyznaczenia stanu równowagi genetycznej populacji. Nie zna metod oceny skuteczności selekcji. Nie oblicza współczynników	Zna sposób wyznaczenia stanu równowagi genetycznej populacji dla jednej pary alleli. Zna metody oceny skuteczności selekcji. Oblicza współczynniki pokrewieństwa i wsobności ze znaczącymi błędami	Zna sposób wyznaczenia stanu równowagi genetycznej populacji dla wielu par alleli. Stosuje metody oceny skuteczności selekcji. Oblicza współczynniki pokrewieństwa i wsobności z drobnymi błędami	Zna sposób wyznaczenia stanu równowagi genetycznej populacji, na którą działają czynniki zmieniające frekwencję alleli. Dobiera metodę i ocenia skuteczność selekcji. Oblicza współczynniki pokrewieństwa i wsobności bez błędów

	pokrewieństwa i wsobności			
Kompetencje społeczne				
	Nie jest świadomy znaczenia obiektywnej oceny obserwowanych zjawisk w przyrodzie	Ma świadomość znaczenia obiektywnej oceny obserwowanych zjawisk w przyrodzie	Ma świadomość znaczenia obiektywnej oceny obserwowanych zjawisk w przyrodzie i częściowo uwzględnia ją w swoich działaniach	Ma świadomość znaczenia obiektywnej oceny obserwowanych zjawisk w przyrodzie i uwzględnia ją w swoich działaniach

Indukcja bioróżnorodności z wykorzystaniem roślinnych kultur in vitro

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	stacjonarne
Koordynator:	Prof. dr hab. Adela Adamus
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Indukcja bioróżnorodności z wykorzystaniem roślinnych kultur in vitro
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Induction of biodiversity via plant in vitro cultures
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
W ramach przedmiotu przekazane zostaną studentom informacje z zakresu zaawansowanych technik in vitro i ich zastosowania w poszerzaniu bioróżnorodności.

Literatura:

1. Zenkteler M., 1984. Hodowla komórek i tkanek roślinnych. PWN, Warszawa
2. Bajaj Y.P.S., 1988. Biotechnology in Agriculture and Forestry, vol. 1-10. Springer, Berlin
3. Maleszy S., Niemirowicz-Szczytt K., Przybecki Z., 1989. Biotechnologia w genetyce i hodowli roślin. PWN, Warszawa
4. Maleszy S. 2009. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa
5. Michalik B., 1996. Zastosowanie metod biotechnologicznych w hodowli roślin. DRUKROL S.C., Kraków.
6. Maluszynski M., Kasha K.J., Forster B.P. Szarejko I. (ed.). 2003. Doubled Haploid Production in Crop Plants. A manual.
7. Woźny A., Przybył K (red). 2007. Komórki roślinne w warunkach stresu. Tom II. Komórki in vitro.
8. Michalik B. (red.) 2009. Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii. PWRiL, Poznań
9. Thorpe T.A., Yeung E.C. 2011. Plant Embryo Culture. Methods and Protocols

2. Efekty kształcenia (EK) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
KRInV_W01	Definiuje podstawowe metody haploidyzacji roślin oraz opisuje sposoby podwajania genomów haploidalnych, oceny poziomu ploidalności oraz gametycznego pochodzenia regenerantów	BIOT 1_W11	InzA_W02 InzA_W05	R1A_W05

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
KRInV_W02	Charakteryzuje linie podwojonych haploidów i wskazuje ich wykorzystanie w hodowli odmian heterozyjnych	BIOT 1_W20	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W06
KRInV_W03	Opisuje techniki otrzymywania mieszańców form oddalonych i zna ich znaczenie w poszerzaniu zmienności genetycznej	BIOT 1_W20	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W06
KRInV_W04	Charakteryzuje metody indukowania zmienności i w kulturach in vitro	BIOT 1_W20	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W06
Umiejętności				
KRInV_U01	Posiada umiejętność pracy w laboratorium kultur in vitro	BIOT 1_U08	InzA_U06 InzA_U08	R1A_U05 R1A_U06
KRInV_U02	Posiada zdolność samodzielnego zakładania i prowadzenia kultur in vitro	BIOT 1_U08	InzA_U06 InzA_U08	R1A_U05 R1A_U06
KRInV_U03	Stosuje techniki zwiększające bioróżnorodność poprzez tworzenie mieszańców somatycznych i generatywnych	BIOT 1_U10	InzA_U04 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R1A_U06 R1A_U07
KRInV_U04	Interpretuje efekty założonych doświadczeń	BIOT 1_U07	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
Kompetencje społeczne				
KRInV_K01	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu obiektywnych informacji na temat możliwości wykorzystania metod biotechnologicznych do poszerzania bioróżnorodności	BIOT 1_K05	InzA_K01	R1A_K05
KRInV_K02	Formułuje obiektywne opinie na temat zastosowania technik in vitro w biotechnologii	BIOT 1_K09	InzA_K01	R1A_K04 R1A_K05 R1A_K06

3. Szczegółowy opis modułu – przedmiotu[a]

EK przedmiotu	Treści kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
KRInV_W01	Gametyczna embriogeneza - otrzymywanie roślin haploidalnych drogą androgenezy, gynogenezy i redukcji somatycznej.	VII	1	3	6		703
KRInV_W01	Metody: podwajania genomów haploidalnych, oceny poziomu ploidalności oraz gametycznego pochodzenia regenerantów.	VII	1	2	5		703
KRInV_K02	Linie podwojonych haploidów i ich wykorzystanie w hodowli odmian heterozyjnych.	VII	1	2	5		703
KRInV_W03	Mieszańce form oddalonych. Kultury zarodków mieszańcowych. Zapylenie i zapłodnienie w kulturach in vitro. Mieszańce	VII	1	2	5		703

	somatyczne.						
KRInV_W03	Inżynieria chromosomowa i mieszańce introgresywne	VII	1	2	5		703
KRInV_W03	Somatyczna hybrydyzacja i jej znaczenie w poszerzaniu zmienności genetycznej	VII	1	2	5		703
KRInV_W04	Indukowanie zmienności w kulturach in vitro. Zmienność somaklonalna – podłoże genetyczne i znaczenie dla bioróżnorodności.	VII	1	2	5		703
KRInV_U01	Przygotowanie pożywek o zróżnicowanym składzie do zakładania własnych kultur in vitro.	VII	22	2	5	101	
KRInV_U01 KRInV_U02	Androgeneza. Ustalenie stadium rozwojowego mikrospor w pąkach kwiatowych kapusty za pomocą barwienia fluorescencyjnego – obserwacje faz mikrosporogenezy w mikroskopie fluorescencyjnym. Zakładanie kultur pylnikowych i kultur mikrospor.	VII	22	4	5	101	
KRInV_U01 KRInV_U02	Wykorzystanie zjawiska gynogenezy – kultury zalążni i pąków kwiatowych.	VII	22	2	5	101	
KRInV_U01 KRInV_U02	Indukowana partenogeneza – kultury zalążków po zapyleniu obcym pyłkiem	VII	22	1	4	101	
KRInV_U01 KRInV_U02	Kultury protoplastów u wybranych gatunków warzyw i ich fuzja.	VII	22	2	5	101	
KRInV_U01 KRInV_U02 KRInV_U03	Mieszańce międzygatunkowe, kultury izolowanych zalążków – technika embryo rescue	VII	22	2	5	101	
KRInV_U02 KRInV_U04	Obserwacje wyników założonych doświadczeń i ich interpretacja – mikroskop binokularny i odwróconego pola, dokumentacja fotograficzna	VII	22	2	5	101, 203	

[a] 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	100	4
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	70	2,8

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

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

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
	Nie definiuje zagadnień związanych z technikami in vitro Nie definiuje zagadnień związanych z haploidyzacją roślin Nie umie wskazać zastosowań technik in vitro	Wymienia, ale nie analizuje zagadnień związanych z technikami in vitro Wymienia, ale nie analizuje zagadnień związanych z haploidyzacją roślin Wskazuje nieliczne zastosowania technik in vitro	Definiuje i analizuje zagadnienia związane z technikami in vitro Definiuje i analizuje zagadnienia związane z haploidyzacją roślin Wskazuje zastosowania technik in vitro	Wyczerpująco definiuje i porównuje zagadnienia związane z różnymi technikami in vitro Wyczerpująco definiuje zagadnienia związane z haploidyzacją roślin oraz wskazuje ich zastosowanie Wskazuje zastosowania technik in vitro w różnych dziedzinach rolnictwa i medycyny
Umiejętności				
	Nie potrafi zakładać doświadczeń w kulturach in vitro	Potrafi posługiwać się niektórymi technikami in vitro	Potrafi posługiwać się różnymi technikami in vitro	Potrafi posługiwać się różnymi technikami in vitro i interpretować wyniki doświadczeń

Komórki macierzyste

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Anna Wójtowicz
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Komórki macierzyste
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Stem cells
Język wykładowy:	polski
Kod w USOS:	B.W5s.KOM.SI.BBTSX

Skrócony opis przedmiotu:
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z własnościami biologicznymi (plastyczność i potencjał różnicowania), ich pochodzeniem i typami Komórek macierzystych. Przedstawione też zostaną metody izolacji i hodowli *in vitro* oraz możliwości wykorzystania komórek macierzystych zarówno w badaniach naukowych jak też w medycynie regeneracyjnej. Omówione zostaną najważniejsze cechy komórek macierzystych z uwzględnieniem głównych szlaków sygnalizacyjnych (Wnt, Notch) kontrolujących ich potencjał proliferacyjny oraz czynniki wzrostowe stosowane do ich różnicowania w hodowli *in vitro*. Omówiona zostanie metoda odróżnicowania komórek i indukcja pluripotencjalności oraz perspektywy jej zastosowania. Przedstawiona zostanie teoria dotycząca nowotworowych komórek macierzystych oraz związanych z nią prób opracowania terapii nowotworowej. Przedyskutowane zostaną również aspekty etyczno-prawne związane z wykorzystaniem poszczególnych rodzajów komórek macierzystych.

Literatura:
1. Komórki macierzyste; C.T. Scott; C.K.A; Warszawa 2007; Oryginalny tytuł Stem Cell Now;
2. Hematopoetyczne komórki macierzyste - pytania i odpowiedzi. Podstawowe informacje, wskazania i korzyści terapeutyczne; R. Haas, R. Kronenwett, MedPharm; wyd. I polskie pod red. Krzysztofa Kałwaka, Wrocław 2009;

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu: Komórki macierzyste

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
B.W5s.KOM.SI.BBTSX_W01	Ma podstawową wiedzę dotyczącą badań nad komórkami macierzystymi, oraz rola tych komórek w procesach regeneracyjnych organizmu. Określa związek między budową komórki, a jej specjalizacją.	BIOT1_W02		R1A_W01 R1A_W03
B.W5s.KOM.SI.BBTSX_W02	Posiada wiedzę na temat procesu i potencjału komórek do różnicowania, zna typy komórek macierzystych oraz możliwości i perspektywy ich wykorzystania w terapiach.	BIOT1_W03		R1A_W01 R1A_W04
B.W5s.KOM.SI.BBTSX_W03	Posiada wiedzę dotycząca budowy, funkcji i roli komórek macierzystych w rozwoju embrionalnym	BIOT1_W04		R1A_W04
Umiejętności				
B.W5s.KOM.SI.BBTSX_U01	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i wykorzystania informacji z różnych źródeł dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień z zakresu wiedzy o komórkach macierzystych	BIOT1_U01	InżA_U02	R2A_U01
B.W5s.KOM.SI.BBTSX_U02	Korzysta z narzędzi internetowych, w tym baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych w zakresie potrzebnym do pozyskiwania informacji dotyczących komórek macierzystych	BIOT1_U03		R1A_U03
Kompetencje społeczne				
B.W5s.KOM.SI.BBTSX_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości uczenia się przez całe życie	BIOT1_K01		R1A_K01
B.W5s.KOM.SI.BBTSX_K02	Ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowania technik biotechnologicznych w zakresie badan nad komórkami macierzystymi i wykorzystywania ich w praktyce	BIOT1_K05	InżA_K02	

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu – przedmiotu: Komórki macierzyste

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.W5s.KOM.SI. BBTSX_W01	B.W5s.KOM.SI. BBTSX_U01	B.W5s.KOM.SI. BBTSX_K01	Cechy oraz typy komórek macierzystych, definicje i klasyfikacje, historia badań	6	1	2	1		701
			Główne szlaki sygnalizacyjne odpowiedzialne za potencjał proliferacji i różnicowania komórek macierzystych, teorie starzenia a komórki macierzyste	6	1	2	1		701
B.W5s.KOM.SI. BBTSX_W02 B.W5s.KOM.SI. BBTSX_W03	B.W5s.KOM.SI. BBTSX_U02	B.W5s.KOM.SI. BBTSX_K02	Embrionalne komórki macierzyste oraz etyczno-prawne aspekty ich wykorzystania	6	1	2	1		701
			Dorosłe komórki macierzyste – źródła ich pozyskiwania oraz możliwości różnicowania	6	1	2	1		701
			Indukcja pluripotencjalności – najnowsza metoda otrzymania komórek macierzystych	6	1	2	2		701
			Nowotworowe komórki macierzyste – teoria oraz możliwości terapii nowotworowej	6	1	2	2		701
			Współczesne możliwości wykorzystania komórek macierzystych	6	1	3	2		701

[a] w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

4. Statystyka modułu – przedmiotu: Komórki macierzyste

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;	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 z przedmiotu: Komórki macierzyste

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

Ksenobiotyki

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Anna Wójtowicz
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Ksenobiotyki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Xenobiotics
Język wykładowy:	polski
Kod w USOS:	B.W5s.KSE.SI.BBTSX

Skrócony opis przedmiotu:
Cykl wykładów ma na celu scharakteryzowanie oddziaływania na człowieka i zwierzęta wybranych ksenobiotyków tj. polichlorowanych bifenyli, polichlorowanych i polibromowanych dibenzodioksyn, polichlorowanych i polibromowanych dibenzofuranów, pestycydów. Omówione zostaną związki wchodzące w skład produktów codziennego użytku takich jak kosmetyki, leki i środki czystości oraz konsekwencje ich przedostania się do organizmu. Przedstawione zostanie również szkodliwe działanie składników stosowanych w przy produkcji plastiku oraz konsekwencje użytkowania plastikowych opakowań do odzieży, żywności i kosmetyków. W trakcie wykładów omówione zostaną najważniejsze informacje dotyczące różnych grup związków, źródła ich powstawania, problemy związanie z ich bioakumulacją w organizmach żywych oraz biomagnifikacja w ekosystemach. Szczególna uwaga zostanie zwrócona na kancerogenne, teratogenne oddziaływanie ksenoestrogenów oraz ich metabolitów, oraz ich wpływ na procesy rozrodu, utrzymanie ciąży (wpływ na łożysko), rozwój układu nerwowego, sekrecję hormonów, jak również na procesy proliferacji i apoptozy komórek. Omówiony zostanie mechanizm działania ksenoestrogenów (aktywacja receptora dla węglowodorów aromatycznych – AhR) oraz aktywność enzymów metabolizujących ksenobiotyki.

Literatura:
1. Theo Colborn, Dianne Dumanowski, John Myers. Nasza skradziona przyszłość. Amber 1996.
2.Tapiero H, Ba GN, Tew KD.: Estrogens and environmental estrogens. Biomed harmacother. 2002 Feb;56(1):36-44.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu: Ksenobiotyki

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
B.W5s.KSE.SI.BBTSX_W01	Ma podstawowa wiedzę z zakresu zjawisk, procesów biofizycznych i fizjologicznych zachodzących w organizmach ludzkich i zwierzęcych pod wpływem obecnych w środowisku ksenobiotyków	BIOS1_W02		R1A_W01 R1A_W03
B.W5s.KSE.SI.BBTSX_W02	Ma ogólną wiedzę z zakresu funkcjonowania organizmów oraz wzajemnych relacji pomiędzy organizmami żywymi w środowisku	BIOT1_W10		R1A_W04
B.W5s.KSE.SI.BBTSX_W03	Ma wiedze o roli i znaczeniu działalności człowieka dla środowiska przyrodniczego. Wykazuje znajomość analizy i diagnostyki biotechnologii ochrony środowiska	BIOT1_W19	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W06
Umiejętności				
B.W5s.KSE.SI.BBTSX_U1	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i wykorzystania informacji z różnych źródeł dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień z zakresu wiedzy o ksenobiotykach obecnych środowisku	BIOT1_U01	InzA_U02	R1A_U01
B.W5s.KSE.SI.BBTSX_U2	Korzysta z narzędzi internetowych, w tym baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych w zakresie potrzebnym do pozyskiwania informacji dotyczących ksenobiotyków obecnych w środowisku	BIOT1_U03		R1A_U03
Kompetencje społeczne				
B.W5s.KSE.SI.BBTSX_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości uczenia się przez całe życie	BIOT1_K01		R2A_K01
B.W5s.KSE.SI.BBTSX_K02	Ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianego rolnictwa, przetwórstwa żywności i ochrony środowiska	BIOT1_K06	InzA_K01	R1A_K06

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu – przedmiotu: Ksenobiotyki

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.W5s.KSE.SI.BBTSX_W01	B.W5s.KSE.SI.BBTSX_U1	B.W5s.KSE.SI.BBTSX_K01	Pojęcie ksenobiotyków oraz źródła ich pochodzenia	6	1	2	1		701
			Mechanizmy działania ksenobiotyków na poziomie komórek, organizmów oraz ekosystemów	6	1	2	1		701
B.W5s.KSE.SI.BBTSX_W02	B.W5s.KSE.SI.BBTSX_U2	B.W5s.KSE.SI.BBTSX_K02	Zaburzenia procesów rozrodczych i hormonalnych wywołane działaniem ksenobiotyków; Estrogenizacja środowiska i jej zagrożenia dla zwierząt i ludzi	6	1	2	2		701
B.W5s.KSE.SI.B			Dioksyny i polichlorowane bifenyle – związki o złej sławie oraz katastrofy ekologiczne z ich udziałem oraz długotrwałe konsekwencje ich stosowania w przemyśle	6	1	2	1		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							
BTSX_W03			Pestycydy i konsekwencje ich stosowania. DDT jako najbardziej kontrowersyjny przykład stosowania pestycydów	6	1	2	1		701
			Niebezpieczne dla zdrowia składniki plastiku i niebezpieczeństwo ich powszechnego stosowania	6	1	2	1		701
			Ksenobiotyki jako składniki kosmetyków, leków i środków czystości	6	1	2	2		701
			Ksenobiotyki a choroby układu nerwowego i immunologicznego oraz choroby nowotworowe	6	1	1	1		701

[a] w porządku: wykłady, ćwiczenia – w kolejności realizacji zajęć

4. Statystyka modułu – przedmiotu: Ksenobiotyki

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;	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 z przedmiotu: Ksenobiotyki

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

Kultury zwierzęce in vitro

1. Informacje ogólne:

Kierunek: Biotechnologia
Specjalność: Biotechnologia stosowana
Profil: ogólnoakademicki
Stopień: pierwszy
Forma: studia stacjonarne
Koordynator: dr hab. Anna Wójtowicz
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Kultury zwierzęce in vitro.
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: In vitro culture of animals cells.
Język wykładowy: polski

Skrócony opis przedmiotu: Celem przedmiotu jest przedstawienie studentom możliwości zastosowania różnych typów hodowli komórkowych zarówno w badaniach naukowych jak też w diagnostyce i medycynie. Wykłady umożliwią studentom zaznajomienie się z historią oraz z wybranymi typami hodowli komórkowych *in vitro*. Omówione zostaną przykłady dziedzin nauki i medycyny, w których znajdują zastosowanie techniki *in vitro*. Ćwiczenia zaznajomią studentów z metodami hodowli *in vitro* wybranych, wyspecjalizowanych typów komórek oraz z metodami badania proliferacji i cytotoksyczności komórek.

Literatura:

1. Davis J.M. Basic cell culture. Oxford University Press. 2001.
2. Freshney R.I. Culture of animal cells. A manual of basic technique. 4th Edition. Wiley-Liss. 2001.
3. Fundamental techniques in cell culture. A laboratory handbook. SIGMA. 2002.
4. Stokłosowa S. Hodowla komórek i tkanek. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2004.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
KUZIV _W01	Ma podstawową wiedzę dotyczącą hodowli *in vitro* komórek zwierzęcych, wykorzystywanych podłoży i zastosowania technik *in vitro* w biotechnologii.	BIOT1_W11	InzA_W02 InzA_W05	R1A_W05
KUZIV _W02	Zna podstawowe techniki pracy eksperymentalnej i laboratoryjnej w warunkach in vitro i metody wykorzystania materiału biologicznego w biotechnologii.	BIOT1_W14	InzA_W02	R1A_W05
KUZIV _W03	Ma wiedzę z zakresu wykorzystania modeli hodowli komórek *in vitro* do badań toksykologicznych i endokrynologicznych.	BIOT1_W11	InzA_W02 InzA_W05	R1A_W05

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
KUZIV _W04	Ma wiedzę dotyczącą wykorzystania hodowli komórek nerwowych w leczeniu chorób neurodegeracyjnych	BIOT1_W01 BIOT1_W11 BIOT1_W20	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W01 R1A_W06
KUZIV_W05	Posiada wiedzę na temat komórek macierzystych, IVF, medycyny regeneracyjnej i inżynierii tkankowej.	BIOT1_W01 BIOT1_W20	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W06
Umiejętności				
KUZIV _U01	Potrafi zaprojektować pracownię i pracować w pracowni In vitro.	BIOT1_U08	InzA_U06 InzA_U08	R1A_U05 R1A_U06
KUZIV _U02	Potrafi podejmować działania z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik do prowadzenia podstawowych hodowli pierwotnych komórek nerki zwierzęcej oraz wyprowadzania linii komórkowych.	BIOT1_U09	InzA_W04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_ U08	R1A_U06
KUZIV _U03	Potrafi zastosować typową technikę i jej optymalizację do oznaczenia ilości białka w hodowlach komórkowych..	BIOT1_U10	InzA_U04 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R1A_U06 R1A_U07
KUZIV _U04	Planuje i wykonuje proste zadania badawcze i projektowe indywidualnie oraz w zespole, w tym prowadzi hodowle pierwotna komórek nerwowych.	BIOT1_U06	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04
KUZIV _U05	Dokonuje pomiarów parametrów procesów fizjologicznych, zna metodę barwienia hodowli komórkowych i wykonywania preparatów mikroskopowych.	BIOT1_U05	InzA_U07	R1A_U04 R1A_U05
KUZIV_U06	Potrafi korzystać z podstawowego sprzętu i aparatury stosowanej w laboratorium kultur in vitro do oceny żywotności i proliferacji komórek.	BIOT1_U08	InzA_U06 InzA_U08	R1A_U05 R1A_U06
Kompetencje społeczne				
KUZIV _K01	Potrafi pracować i współpracować w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania.	BIOT1_K02	InzA_K01	R1A_K02
KUZIV _K02	Potrafi formułować obiektywne opinie na temat podstawowych zagadnień biotechnologicznych.	BIOT1_K09	InzA_K01	R1A_K04 R1A_K05 R1A_K06

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
KUZIV _W02 KUZIV _W03			Metoda hodowli komórek *in vitro* – historia i kierunki rozwoju.	7	1	2	6		701
KUZIV _W02 KUZIV _W03			Wykorzystanie modeli hodowli komórek *100n vitro* do badań toksykologicznych	7	1	3	7		701
KUZIV _W02 KUZIV _W03			Zastosowanie hodowli komórek *in vitro* w badaniach endokrynologicznych	7	1	3	7		701
KUZIV _W02 KUZIV _W04			Zastosowanie hodowli komórek nerwowych – leczenie chorób neurodegeracyjnych.	7	1	2	6		701
KUZIV _W01 KUZIV _W02 KUZIV _W05		KUZIV_K02	Metoda zapłodnienia *in vitro* .	7	1	2	5		701
KUZIV _W01 KUZIV _W05		KUZIV _K02	Komórki macierzyste i ich wykorzystanie.	7	1	3	6		701
	KUZIV _U02		Wyprowadzanie linii komórkowych metoda hodowli eksplantów na przykładzie komórek mięśni gładkich aorty.	7	22	2	5		701
	KUZIV _U01 KUZIV _U02	KUZIV _K01	Izolacja komórek z nerki myszy.	7	22	2	5		701
	KUZIV_U04	KUZIV_K01	Izolacja i hodowla komórek nerwowych.	7	22	3	6		701
	KUZIV _U02 KUZIV _U03	KUZIV _K01	Oznaczanie ilości białka w hodowlach komórkowych.	7	22	3	6		701
	KUZIV _U05		Barwienie hodowli komórkowych i wykonywanie preparatów mikroskopowych	7	22	2	5		701
	KUZIV _U01 KUZIV _U06	KUZIV _K01	Metody badania proliferacji i żywotności komórek.	7	22	3	6		701

[a] 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;	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	70	2,8

5. Kryteria oceny efektów

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 pojęcia z hodowli in vitro komórek i tkanek zwierzęcych, hodowli linii komórkowych, ale nie potrafi ich przypisać do analizowanych zjawisk.	Wymienia i zna pojęcia, zjawiska dotyczących 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. Zna możliwości wykorzystania hodowli komórkowych w badaniach nad chorobami neurodegeneracyjnymi, zapłodnieniem In vitro, w medycynie regeneracyjnej.	Wymienia i zna wszystkie pojęcia, zjawiska dotyczące hodowli in vitro komórek i tkanek zwierzęcych, ich zastosowanie w medycynie 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. Zna możliwości wykorzystania hodowli komórkowych we współczesnej medycynie.
Umiejętności				
	Nie zna metody zakładania hodowli pierwotnych i linii 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.

Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Wiesław Barabasz
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Biotechnological methods in the environmental protection
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:

Szybki rozwój cywilizacji pociągnął za sobą daleko idące zmiany w środowisku przyrodniczym. Człowiek nieustannie wpływa na otaczające go środowisko, powodując coraz to większe jego zanieczyszczenie. Dlatego też my ludzie powinniśmy dążyć do zmniejszenia powstającego zanieczyszczenia wody, gleby, powietrza i pożywienia oraz zmierzać do racjonalnego korzystania z zasobów przyrody. Stąd głównym celem nauczania w/w przedmiotu będzie zaznajomienie studentów z zastosowaniem najnowszych zdobyczy wiedzy z dziedziny nauk przyrodniczo-technicznych jakim jest biotechnologia w usuwaniu powstających zanieczyszczeń w środowisku i zapobieganiu w ich powstawaniu. Studentom zostaną zaprezentowane najnowsze procesy biologiczne, a głównie mikrobiologiczne mających zastosowanie w ochronie i uzdrawianiu środowiska naturalnego. Oprócz szczegółowego technicznego omówienia działania oczyszczalni ścieków i unieszkodliwiania osadów ściekowych, studenci zostaną zaznajomieni z biologicznymi metodami utylizacji odpadów komunalnych, regeneracją gleb zanieczyszczonych różnymi związkami chemicznymi, biometalurgią oraz zastosowaniem niekonwencjonalnych źródeł energii jak biomasa i biogaz. Omówione zostaną także metody zapobiegania zanieczyszczeniom poprzez stosowanie nowych jakościowo technologii biochemicznych. Pojęcie i znaczenie bioochrony. Ponadto wykorzystując ćwiczenia terenowe (Oczyszczalnia Miejsko-Przemysłowa w Oświęcimiu i komunalna “Kujawy” w Płaszowie) zostanie przedstawiony studentom praktyczny aspekt funkcjonowania i wykorzystania Oczyszczalni Ścieków.

Literatura:

1. Klimiuk E., Łebkowska M.: Biotechnologia w ochronie środowiska. Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2003
2. Zamorska J., Papciak D.: Wybrane zagadnienia biotechnologii środowiskowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2001
3. Miksch K.: Biotechnologia środowiskowa. Biblioteka Fundacji Ekologicznej „Silesia”, Katowice 1995
4. Elimer E.: Mikrobiologia techniczna. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 1999
5. Szewczyk K.W.: Technologia biochemiczna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1995
6. Szostak-Kotowa J.: Ćwiczenia z mikrobiologii ogólnej i przemysłowej. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków, 2002

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
MBwOŚ_W01	Student posiada podstawową wiedzę związaną z drobnoustrojami wykorzystywanymi w biotechnologii środowiskowej	BIOT 1_W02 BIOT 1_W03 BIOT 1_W06	InzA_W03 InzA_W04	R1A_W01 R1A_W02 R1A_W03 R1A_W04
MBwOŚ_W02	Potrafi opisać podstawowe parametry biotechnologiczne prawidłowo prowadzonego procesu biologicznego oczyszczania ścieków	BIOT 1_W16 BIOT 1_W19 BIOT 1_W20	InzA_W02 InzA_W03 InzA_W05	R1A_W05 R1A_W06
Umiejętności				
MBwOŚ_U01	Praktycznie wykorzystuje popularne metody biotechnologiczne stosowane w laboratoriach kontrolno – pomiarowych	BIOT 1_U01 BIOT 1_U06	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U01 R1A_U04 R1A_U05
MBwOŚ_U02	Potrafi zinterpretować efektywność procesu biologicznego oczyszczania w oparciu o analizę mikroskopową osadu czynnego, z uwzględnieniem jego morfologii i biocenozy	BIOT 1_U07	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
Kompetencje społeczne				
MBwOŚ_K01	Zdobyta wiedza pozwala studentowi na jej wykorzystanie w tworzeniu programów obejmujących ochronę środowiska przed szkodliwym oddziaływaniem różnych czynników zewnętrznych	BIOT 1_K02	InzA_K01	R1A_K02
MBwOŚ_K02	Organizuje pracę w laboratorium, której celem jest kontrola jakości biologicznie oczyszczonych ścieków trafiających do odbiorników wodnych	BIOT 1_K05	InzA_K01	R1A_K05

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
MBwOŚ_W01 MBwOŚ_W02		MBwOŚ_K02	Podstawowe pojęcia, definicje i dziedziny zastosowań biotechnologii. Charakterystyka najważniejszych grup mikroorganizmów czynnych w efektywnych biologicznych metodach utylizacji ścieków i odpadów w zależności od pochodzenia i rodzaju odpadów i zanieczyszczeń.	V	1	1	5		707
MBwOŚ_W01		MBwOŚ_K01	Samooczyszczanie się wód.	V	1	1	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							
MBwOŚ_W01		MBwOŚ_K01	Urządzenia wykorzystywane w systemach wodociągowych, procesy biologicznego oczyszczania wód wodociągowych.	V	1	1	5		707
MBwOŚ_W01 MBwOŚ_W02		MBwOŚ_K01	Ilości i rodzaje ścieków oraz ich charakterystyka w świetle możliwości ich oczyszczania. Wymagania stawiane ściekom oczyszczonym. Normy Polskie i Normy Unii Europejskiej.	V	1	1	5		707
MBwOŚ_W01 MBwOŚ_W02		MBwOŚ_K02	Klasyczne procesy biologicznego oczyszczania i utylizacji ścieków.	V	1	1	5		707
MBwOŚ_W01 MBwOŚ_W02		MBwOŚ_K02	Układy technologiczne oczyszczania ścieków z wykorzystaniem procesów biologicznego usuwania zanieczyszczeń. Techniczne rozwiązania stosowane przy złożach biologicznych i osadzie czynnym.	V	1	2	5		707
MBwOŚ_W01 MBwOŚ_W02		MBwOŚ_K02	Przydomowe oczyszczalnie ścieków. Perspektywy przyrodniczego zagospodarowania ścieków i osadów.	V	1	2	5		707
MBwOŚ_W01		MBwOŚ_K01	Biologiczna degradacja odpadów stałych. Odpady przemysłu rolno-spożywczego.	V	1	2	5		707
MBwOŚ_W01		MBwOŚ_K01	Produkcja i zagospodarowywanie biogazu. Produkcja, wykorzystanie i przerób biomasy organizmów i mikroorganizmów oraz ich produktów jako niekonwencjonalnych źródeł energii.	V	1	2	5		707
MBwOŚ_W01		MBwOŚ_K01	Bioregeneracja gleb skażonych substancjami chemicznymi. Biometalurgia.	V	1	2	5		707
	MBwOŚ_U01 MBwOŚ_U02	MBwOŚ_K01 MBwOŚ_K02	Podstawowa aparatura i metody stosowane w badaniach biotechnologicznych. Charakterystyka biologicznych metod oczyszczania ścieków. Wykorzystanie osadu czynnego w procesie biologicznego oczyszczania ścieków i usuwania substancji biogennych.	V	22	6	6	101	701
	MBwOŚ_U01 MBwOŚ_U02	MBwOŚ_K01 MBwOŚ_K02	Morfologia kłaczków osadu czynnego jako wskaźnik jego pracy. Organizmy występujące w osadzie czynnym i ich znaczenie w procesie biologicznego oczyszczania ścieków.	V	22	6	6	101	701
	MBwOŚ_U01 MBwOŚ_U02	MBwOŚ_K01 MBwOŚ_K02	Organizmy nitkowate występujące w osadzie czynnym – osad spęczniały. Możliwości wykorzystania metabolizmu bakteryjnego w procesie usuwania związków fosforu w oczyszczanych ściekach. Barwienie polifosforanów w komórkach bakterii osadu czynnego.	V	22	6	6	101	701
	MBwOŚ_U01 MBwOŚ_U02	MBwOŚ_K01 MBwOŚ_K02	Pierwotniaki i tkankowce występujące w osadzie czynnym. Znaczenie wskaźnikowe organizmów występujących w osadzie czynnym.	V	22	6	6	101	701
.	MBwOŚ_U01	MBwOŚ_K01	Możliwości wykorzystania drożdży w procesach biotechnologicznych. Liczenie drobnoustrojów w komorze Thoma.	V	22	6	6	101	701

[a] 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	125	5
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	80	3,2

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
	Nie wymienia podstawowych pojęć, definicji i możliwości zastosowania biotechnologii w ochronie środowiska	Wymienia podstawowe pojęcia i definicje związane z biotechnologią, ale nie analizuje możliwości ich zastosowania w ochronie środowiska	Wymienia podstawowe pojęcia i definicje związane z biotechnologią i analizuje możliwości ich zastosowania w ochronie środowiska	Wymienia podstawowe pojęcia i definicje związane z biotechnologią, analizuje możliwości ich zastosowania w ochronie środowiska i proponuje różne ich modyfikacje
Umiejętności				
	Nie zna narzędzi wykorzystujących zdobycze biotechnologiczne w ochronie środowiska Nie zna metod biologicznego oczyszczania ścieków Nie oznacza biocenozy osadu czynnego	Zna kilka narzędzi wykorzystujących zdobycze biotechnologiczne w ochronie środowiska Opisuje metody biologicznego oczyszczania ścieków Oznacza biocenozę osadu czynnego ze znaczącymi błędami	Stosuje narzędzia biotechnologiczne wykorzystywane w ochronie środowiska i porównuje je Stosuje metody biologicznego oczyszczania ścieków Oznacza biocenozę osadu czynnego z drobnymi błędami	Stosuje narzędzia biotechnologiczne wykorzystywane w ochronie środowiska, porównuje je oraz dobiera do rozwiązania konkretnego problemu Dobiera i ocenia metody biologicznego oczyszczania ścieków Oznacza biocenozę osadu czynnego bez błędów
Kompetencje społeczne				
	Nie jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z nieodpowiedniego gospodarowania ściekami i odpadami	Zna zagrożenia środowiskowe wynikające z nieodpowiedniego gospodarowania ściekami i odpadami, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z nieodpowiedniego gospodarowania ściekami i odpadami i częściowo uwzględnia je w swoich działaniach	Jest świadomy zagrożeń środowiskowych wynikających z nieodpowiedniego gospodarowania ściekami i odpadami, przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach

Metodyka i analiza doświadczeń w naukach przyrodniczych

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Wojciech Jagusiak, prof. UR
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Metodyka i analiza doświadczeń w naukach przyrodniczych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Experimental design and analysis in life sciences
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawowymi metodami służącymi do planowania, przeprowadzania i statystycznego opracowania wyników doświadczeń. W trakcie semestru studenci nauczą się stosować najważniejsze metody na przykładach konkretnych doświadczeń. Wykłady i ćwiczenia podzielone są na cztery zasadnicze części. Część pierwsza poświęcona jest na zagadnienia ogólne (układ, planowanie i technika prowadzenia doświadczeń oraz przypomnienie podstawowych pojęć i metod poznanych w trakcie kursu Statystyki Matematycznej). Część druga, najbardziej obszerna, poświęcona jest testom istotności w populacjach o rozkładzie normalnym i metodom opartym na analizie wariancji. Studenci zaznajomią się z podstawowymi modelami analizy (modele: jednoczynnikowy, hierarchiczny, dwuczynnikowy z interakcją). W drugiej części ujęta zostanie też tematyka związana z porównaniami wielokrotnymi i stosowanie podstawowych testów tej grupy. Kolejna grupa zagadnień obejmuje naukę posługiwania się metodami opartymi na korelacji i regresji oraz analizę kowariancji. Ostatnie wykłady i ćwiczenia będą poświęcone na omówienie metod wnioskowania opartych na rozkładzie „chi kwadrat" oraz wybranych testów nieparametrycznych.

Literatura:

Regina Elandt. „Statystyka matematyczna w zastosowaniu do doświadczalnictwa zootechnicznego"
Robert G.D. Steel, James H. Torrie. „Principles and procedures of statistics. A biometrical approach".
Bolesław Żuk. „Biometria Stosowana"
Adam Łomnicki. „Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników"
Wanda Olech, Mateusz Wieczorek. „Zastosowanie metod statystyki w doświadczalnictwie zootechnicznym"

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
BBTSX_W01	Posiada rozszerzony zasób wiadomości z zakresu matematyki i statystyki dostosowany do kierunku Biotechnologia. Prawidłowo rozpoznaje typowe modele i układy doświadczeń. Proponuje zastosowanie właściwych metod analizy.	BIOT 1_W01		R1A_W01 R1A_U03 R1A_W04
BBTSX_W02	Zna zasady planowania doświadczeń naukowych. Objaśnia i charakteryzuje konstrukcje typowych modeli doświadczeń. Dobiera modele doświadczalne i wielkości prób odpowiednie dla postawionego problemu .	BIOT 1_W24		P1A_W01 P1A_W02 R1A_W06 R1A_U03
BBTSX_W03	Definiuje zagadnienia związane z etyką w naukach przyrodniczych. Rozumie specyfikę doświadczeń z udziałem organizmów żywych. Wskazuje metody dopuszczalne w eksperymentach przeprowadzanych z udziałem zwierząt.	BIOT 1_W25		P1A_W05 R1A_W08
Umiejętności				
BBTSX_U01	Planuje i przeprowadza eksperymenty naukowe. Dobiera odpowiedni model doświadczalny. Prawidłowo szacuje właściwą liczebność prób doświadczalnych,	BIOT 1_U20		P1A_U05 P1A_U06 P1A_U07 R1A_U03 R1A_U04
BBTSX_U02	Wykorzystuje metody statystyczne w analizie danych. Posiada praktyczne umiejętności stosowania metod statystycznych. Wykorzystuje dostępne oprogramowanie komputerowe.	BIOT 1_U19		P1A_U05 R1A_U03 R1A_U04
BBTSX_U03	Potrafi wdrażać metody hodowli organizmów żywych w warunkach kontrolowanych zapewniając ujednolicone warunki środowiskowe sprzyjające dla przeprowadzanego eksperymentu.	BIOT 1_U08		R1A_U05 R1A_U06
Kompetencje społeczne				
BBTSX_K01	Potrafi pracować w grupie i kierować małym zespołem	BIOT 1_K02		R1A_K01 R1A_K02
BBTSX_K02	Ma świadomość znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za dobrostan powierzonych mu organizmów zwierzęcych	BIOT 1_K05		R1A_K05

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
BBTSX_K03	Ma świadomość potrzeby wzbogacania wiedzy fachowej i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu	BIOT 1_K01		R1A_K01

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
BBTSX_W01			Przypomnienie podstawowych wiadomości ze statystyki matematycznej (próba, populacja, średnia, wariancja). Hipotezy statystyczne. Zagadnienia związane z weryfikacją hipotez.	7	1	1	2	-	701
BBTSX_W02			Planowanie doświadczeń. Układy doświadczeń. Techniki wykonywania doświadczeń.	7	1	1	2	-	701
			Przedziały ufności dla podstawowych parametrów populacji.	7	1	2	3	-	701
			Testy istotności w populacjach o rozkładzie normalnym.	7	1	1	3	-	701
		BBTSX_K01	Analiza wariancji w układzie jednoczynnikowym. Komponenty wariancji.	7	1	1	3	-	701
		BBTSX_K02	Układ hierarchiczny. Analiza wariancji w układzie hierarchicznym i szacowanie komponentów wariancji.	7	1	1	2	-	701
BBTSX_W01		BBTSX_K03	Porównania wielokrotne.	7	1	2	5	-	701
			Układy kwadratu łacińskiego i bloków losowanych. Analiza wariancji.	7	1	1	2	-	701
BBTSX_W03			Układ dwuczynnikowy z interakcją. Analiza wariancji. Efekty stałe i losowe.	7	1	1	4	-	701
			Korelacja i regresja. Analiza wariancji z regresją.	7	1	1	4	-	701
			Analiza kowariancji	7	1	1	4	-	701
			„Chi kwadrat". Testy zgodności i niezależności	7	1	1	3	-	701
			Metody nieparametryczne (Test znaku, Wilcoxona, Wilcoxona-Manna-Whitneya", Współczynnik korelacji rangowej Spearmana)	7	1	1	3	-	701
	BBTSX_U01	BBTSX_K01 BBTSX_K02	Przypomnienie podstawowych wiadomości ze statystyki matematycznej (próba, populacja), obliczanie średniej, wariancji z w próbie nieuporządkowanej i szeregu rozdzielczym.	7	22	2	1	-	721
		BBTSX_K03	Wyznaczanie przedziałów ufności dla średniej i wariancji populacji w oparciu o duże i małe próby.	7	22	4	2	-	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							
			Test „t". Testowanie hipotez $\mu=\mu_0$ i $\mu_1=\mu_2$. Test „t" dla par skorelowanych.	7	22	4	2	-	721
	BBTSX_U01 BBTSX_U02		Analiza wariancji w układzie jednoczynnikowym. Test „F". Szacowanie komponentów wariancji.	7	22	2	1	-	721
			Analiza wariancji w układzie hierarchicznym. Szacowanie komponentów wariancji.	7	22	4	2	-	721
			Porównania wielokrotne: testy Tukey'a i Scheffe'go. Kontrasty ortogonalne.	7	22	4	2	-	721
			Analiza wariancji w układzie kwadratu łacińskiego i bloków losowanych.	7	22	2	1	-	721
			Analiza wariancji w układzie dwuczynnikowym z interakcją. Obliczanie efektów stałych i losowych.	7	22	4	2	-	721
			Korelacja i regresja. Analiza wariancji z regresją.	7	22	2	1	-	721
			Test „Chi Kwadrat" i testy nieparametryczne. Współczynnik korelacji rangowej Spearmana.	7	22	2	1	-	721

[a] 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				
BBTSX_W01	Nie posiada wiadomości z zakresu matematyki i statystyki. Nie rozpoznaje modeli i układów doświadczeń.	Posiada mały zasób wiadomości z zakresu matematyki i statystyki dostosowany do kierunku Biotechnologia. Słabo rozpoznaje typowe modele i układy doświadczeń.	Posiada duży zasób wiadomości z zakresu matematyki i statystyki dostosowany do kierunku Biotechnologia. Dobrze rozpoznaje typowe modele i układy doświadczeń.	Posiada rozszerzony zasób wiadomości z zakresu matematyki i statystyki dostosowany do kierunku Biotechnologia. Prawidłowo rozpoznaje typowe modele i układy doświadczeń. Proponuje

				zastosowanie właściwych metod analizy.
BBTSX_W02	Nie zna zasad planowania doświadczeń naukowych. Nie potrafi konstruować typowych modeli doświadczeń. Błędnie dobiera modele doświadczalne.	Słabo zna zasady planowania doświadczeń naukowych. Charakteryzuje konstrukcje typowych modeli doświadczeń popełniając błędy. Nie zawsze trafnie dobiera modele doświadczalne odpowiednie dla postawionego problemu .	Zna zasady planowania doświadczeń naukowych i trafnie objaśnia konstrukcje typowych modeli doświadczeń. Nie zawsze trafnie dobiera modele doświadczalne i wielkości prób odpowiednie dla postawionego problemu .	Dobrze zna zasady planowania doświadczeń naukowych. Objaśnia i charakteryzuje konstrukcje typowych modeli doświadczeń. Zawsze potrafi dobierać modele doświadczalne i wielkości prób odpowiednie dla postawionego problemu .
BBTSX_W03	Nie zna zagadnień związanych z etyką w naukach przyrodniczych. Nie rozumie specyfiki doświadczeń z udziałem organizmów żywych. Nie zna kryteriów dopuszczalności metod w eksperymentach z udziałem zwierząt.	Słabo zna zagadnienia związane z etyką w naukach przyrodniczych. Rozumie specyfik e doświadczeń z udziałem organizmów żywych, ale nie zna kryteriów dopuszczalności metod w eksperymentach z udziałem zwierząt.	Dobrze zna zagadnienia związane z etyką w naukach przyrodniczych. Rozumie specyfikę doświadczeń z udziałem organizmów żywych, ale słabo zna kryteria dopuszczalności metod w eksperymentach z udziałem zwierząt.	Definiuje zagadnienia związane z etyką w naukach przyrodniczych. Rozumie specyfikę doświadczeń z udziałem organizmów żywych. Wskazuje metody dopuszczalne w eksperymentach przeprowadzanych z udziałem zwierząt.
Umiejętności				
BBTSX_U01	Nie potrafi zaplanować eksperymentu naukowego. Nie umie dobrać odpowiedniego modelu doświadczalnego.	Umie zaplanować i przeprowadzić eksperyment naukowy, ale nie potrafi samodzielnie dobrać odpowiedniego modelu doświadczalnego.	Samodzielnie planuje i przeprowadza eksperymenty naukowe. Nie zawsze trafnie dobiera odpowiedni model doświadczalny. i prawidłowo szacuje właściwą liczebność prób doświadczalnych,	W pełni samodzielnie planuje i przeprowadza eksperymenty naukowe. Dobiera odpowiedni model doświadczalny. Zawsze prawidłowo szacuje właściwą liczebność prób doświadczalnych,
BBTSX_U02	Nie potrafi analizować danych. Nie ma praktycznych umiejętności stosowania metod statystycznych. Nie umie posługiwać się oprogramowaniem komputerowym	Nie zawsze trafnie dobiera właściwe metody analizowania danych i stosuje prawidłowe metody statystyczne. Nie umie posługiwać się oprogramowaniem komputerowym	Nie zawsze trafnie dobiera właściwe metody analizowania danych i stosuje prawidłowe metody statystyczne. Wykorzystuje dostępne oprogramowanie komputerowe	Wykorzystuje metody statystyczne w analizie danych. Stosuje właściwe dobrane i prawidłowe metody statystyczne. Wykorzystuje dostępne oprogramowanie komputerowe
BBTSX_U03	Nie potrafi wdrażać metod hodowli organizmów żywych w warunkach kontrolowanych zapewniając. Nie umie zapewnić ujednoliconych warunków środowiskowych.	Ma trudności z wdrażaniem metod hodowli organizmów żywych w warunkach kontrolowanych. Nie umie zapewnić ujednoliconych warunków środowiskowych.	Potrafi wdrażać metody hodowli organizmów żywych w warunkach kontrolowanych. Nie zawsze potrafi zapewnić ujednolicone warunki środowiskowe.	Potrafi wdrażać metody hodowli organizmów żywych w warunkach kontrolowanych zapewniając ujednolicone warunki środowiskowe sprzyjające dla przeprowadzanego eksperymentu
Kompetencje społeczne				
BBTSX_K01	Nie potrafi dostosować się do pracy w grupie ani kierować małym zespołem	Pracuje w grupie, ale nie potrafi pokierować małym zespołem	Pracuje rzetelnie w grupie, ale z kierowaniem małym zespołem ma pewne trudności	Pracuje rzetelnie w grupie i potrafi pokierować małym zespołem
BBTSX_K02	Nie rozumie znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za zwierzęta wykorzystywane w doświadczeniach	Ma małą świadomość znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za zwierzęta wykorzystywane w doświadczeniach	Zdaje sobie sprawę ze znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za dobrostan powierzonych mu organizmów zwierzęcych	Ma pełną świadomość znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za dobrostan powierzonych mu organizmów zwierzęcych

BBTSX_K03	Nie rozumie potrzeby ciągłego kształcenia się w zakresie wykonywanego zawodu	Posiada małą świadomość potrzeby ciągłego kształcenia się w zakresie wykonywanego zawodu	Rozumie potrzebę wzbogacania wiedzy fachowej i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu	Ma pełną świadomość potrzeby wzbogacania wiedzy fachowej i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu

Molekularne regulacje procesów fizjologicznych u roślin

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	Ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	Prof. dr hab. Marcin Rapacz
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Molekularne regulacje procesów fizjologicznych u roślin
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Molecular Regulations of Plant Physiological Processes
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
W erze postgenomowej coraz większego znaczenia nabiera identyfikowanie funkcji genów, systemów regulacji ich ekspresji oraz wpływu ekspresji genów na przebieg procesów życiowych ze szczególnym uwzględnieniem sterowania procesów rozwojowych oraz reakcji na czynniki środowiskowe. Wykłady z przedmiotu zapoznają studentów z aktualnym stanem wiedzy na temat molekularnych regulacji procesów życiowych roślin odbywających się głównie na poziomie transkrypcji. Przedstawione zostaną też wybrane przykłady regulacji na innych poziomach. W części praktycznej studenci zostaną zapoznani z wybranymi metodami badawczymi stosowanymi w badaniach molekularnych mechanizmów regulacji procesów biologicznych oraz sposobami interpretacji wyników analiz.

Literatura:
Z uwagi na dynamicznie rozwój biologii molekularnej roślin zaleca się korzystanie głównie z kompletnych materiałów udostępnionych przez wykładowcę.
Można również korzystać z:
Kopcewicz J., Lewak S. Fizjologia roślin. - Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007.
Lack A.J., Evans D.E. Biologia roślin. Krótkie wykłady. - Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005.
Wojtaszek P., Woźny A., Ratajczak L. (red.) Biologia komórki roślinnej. T. 2. - Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
MRPFR_W01	Zna główne szlaki transdukcji sygnałów w komórkach roślinnych oraz identyfikuje ich elementy	BIOT 1_W05		R1A_W01 R1A_W04
MRPFR_W02	Opisuje mechanizm działania receptorów hormonów i czynników środowiskowych u roślin	BIOT 1_W04		R1A_W04
MRPFR_W03	Zna molekularne podstawy indukcji kwitnienia u roślin	BIOT 1_W04		R1A_W04
MRPFR_W04	Określa molekularne podstawy działania czynników wpływających na aktywność fotosyntetyczną i produktywność roślin	BIOT 1_W04 BIOT 1_W10		R1A_W04
MRPFR_W05	Zna technikę real-time PCR	BIOT 1_W17	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W05
Umiejętności				
MRPFR_U01	Wykorzystuje ilościowy PCR w badaniach zmian poziomu akumulacji transkryptów u roślin	BIOT 1_U10 BIOT 1_U11	InzA_U04 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R1A_U05 R1A_U06 R1A_U07
MRPFR_U02	Planuje, przeprowadza i interpretuje wyniki eksperymentów dotyczących ekspresji genów na poziomie transkryptu i białka z wykorzystaniem roślin modelowych	BIOT1_U06 BIOT1_U07 BIOT1_U20	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06	R1A_U04 R1A_U05 P1A_U01 P1A_U06
Kompetencje społeczne				
MRPFR_K01	Zdaje sobie sprawę z szybkości postępu wiedzy w zakresie biologii eksperymentalnej roślin	BIOT 1_K01		R1A_K01
MRPFR_K02	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	BIOT 1_K02	InzA_K01	R1A_K02

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
MRPFR_W01		MRPFR_K01	Szlaki transdukcji sygnału u roślin (1): receptory działające jako czynniki transkrypcyjne, białka G (szlak cyklazy adenylowej, aktywacja fosfolipaz ? rola jonów Ca2+ w transdukcji sygnałów u roślin), receptory katalityczne	7	1	2	6	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							
MRPFR_ W01		MRPFR_ K01	Szlaki transdukcji sygnału u roślin (2): synergizm szlaków sygnałowych, sygnały redoksowe u roślin, rola H2O2 i NOx jako wtórnych przekaźników informacji	7	1	1	5	101	707
MRPFR_ W02		MRPFR_ K01	Molekularny mechanizm działania fitochromu i kontroli rytmów okołodobowych	7	1	2	6	101	707
MRPFR_ W02		MRPFR_ K01	Molekularne podstawy działania hormonów roślinnych zasady koordynacji procesów życiowych przy pomocy hormonów (receptory i elementy szlaków sygnałowych, ekspresja genów wczesnych i późnych): ABA, etylen	7	1	2	6	101	707
MRPFR_ W02		MRPFR_ K01	Molekularne podstawy działania hormonów roślinnych zasady koordynacji procesów życiowych przy pomocy hormonów (receptory i elementy szlaków sygnałowych, ekspresja genów wczesnych i późnych): auksyny, gibereliny, cytokininy	7	1	2	6	101	707
MRPFR_ W03		MRPFR_ K01	Molekularne podstawy regulacji czasu zakwitania roślin (fotoperiodyzm, wernalizacja)	7	1	2	6	101	707
MRPFR_ W04		MRPFR_ K01	Molekularne podstawy regulacji procesów fotosyntetycznych, genom chloroplastowy, budowa i regulacja ekspresji kompleksów białkowych i białek biorących udział w procesie fotosyntezy, Molekularne mechanizmy regulujące aktywność fotosyntetyczną	7	1	2	6	101	707
MRPFR_ W04		MRPFR_ K01	Molekularne podstawy regulacji produktywności fotosyntetycznej (powiązania z dostępnością azotu i aktywnością jego pobierania, dystrybucją asymilatów, i.t.p.)	7	1	2	6	101	707
	MRPFR_U02	MRPFR_ K02	Badanie zmian poziomu transkryptu w układzie eksperymentalnym zaproponowanym przez studentów techniką Real Time PCR (1) Przygotowanie układu doświadczalnego, projektowanie starterów i sond do reakcji Real-Time PCR	7	22	4	6	202	707
	MRPFR_U01, MRPFR_U02	MRPFR_ K02	Badanie zmian poziomu transkryptu w układzie eksperymentalnym zaproponowanym przez studentów techniką Real Time PCR (2) Pobieranie próbek, izolacja mRNA z tkanek roślinnych, synteza komplementarnego cDNA na matrycy RNA oraz eliminacja z roztworu mRNA zanieczyszczeń genomowym DNA	7	22	5	6	203	707
	MRPFR_U01, MRPFR_U02	MRPFR_ K02	Badanie zmian poziomu transkryptu w układzie eksperymentalnym zaproponowanym przez studentów techniką Real Time PCR (3) Reakcja PCR w czasie rzeczywistym - oznaczenie względne ekspresji genów (Relative Quantification)	7	22	2	6	203	707
	MRPFR_U01, MRPFR_U02	MRPFR_ K02	Badanie zmian poziomu transkryptu w układzie eksperymentalnym zaproponowanym przez studentów techniką Real Time PCR (4) Analiza i interpretacja wyników - odczyty z krzywych standardowych oraz normalizacja ekspresji względem kontroli endogennej, interpretacja biologiczna obserwowanych zjawisk.	7	22	6	5	203	707

[a] 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;	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	70	2,8

5. Kryteria oceny efektów

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
MPRPF_W01	Nie wymienia głównych szlak ów transdukcji sygnałów w komórkach roślinnych oraz nie identyfikuje ich elementów	Wymienia główne szlak i transdukcji sygnałów w komórkach roślinnych ale ma trudności z identyfikowaniem ich elementów	Wymienia główne szlak i transdukcji sygnałów w komórkach roślinnych, identyfikuje ich elementy, ale nie potrafi zanalizować przykładowych szlaków	Wymienia główne szlak i transdukcji sygnałów w komórkach roślinnych, identyfikuje ich elementy, potrafi zanalizować i zakwalifikować przykładowe szlaki na podstawie rozpoznanych elementów
MPRPF_W02	Nie opisuje mechanizmu działania receptorów hormonów i czynników środowiskowych u roślin	Opisuje wybrane aspekty działania niektórych receptorów hormonów i czynników środowiskowych u roślin	Opisuje wszystkie aspekty działania niektórych receptorów hormonów i czynników środowiskowych u roślin	Opisuje pełny mechanizm działania receptorów hormonów i czynników środowiskowych u roślin
MPRPF_W03	Nie zna molekularnych podstaw indukcji kwitnienia u roślin	Zna niektóre z molekularnych podstaw wybranych indukcji rozwojowych u roślin	Opisuje niektóre z molekularnych podstaw indukcji rozwojowych u roślin	Opisuje w pełni molekularne podstawy indukcji kwitnienia u roślin
MPRPF_W04	Nie zna molekularnych podstaw działania czynników wpływających na aktywność fotosyntetyczną i produktywność roślin	Określa molekularne podstawy działania czynników wpływających na aktywność fotosyntetyczną i produktywność roślin	Opisuje molekularne podstawy działania czynników wpływających na aktywność fotosyntetyczną i produktywność roślin	Opisuje i interpretuje molekularne podstawy działania czynników wpływających na aktywność fotosyntetyczną i produktywność roślin
MPRPF_W05	Nie zna metody ilościowego PCR ani Western Blot	Potrafi opisać metodę ilościowego PCR i Western Blot	Potrafi opisać metodę ilościowego PCR i Western Blot oraz ich zastosowania	Potrafi opisać metodę ilościowego PCR i Western Blot oraz ich zastosowania. Zna zasady wykonywania obliczeń w tej metodzie.
Umiejętności				
MPRPF_U01	Nie zna metody ilościowego PCR	Opisuje metodę ilościowego PCR i jej zastosowanie do badań ekspresji genów	Stosuje metodę ilościowego PCR do badań zmian w poziomie transkryptów u roślin	Stosuje metodę real-time RT-PCR oraz dobiera do rozwiązania konkretnego problemu
MPRPF_U02	Nie zna metody western blot	Opisuje metodę western blot i jej zastosowanie do badań zmian akumulacji białek	Stosuje metodę western blot do badań zmian w poziomie akumulacji białek u roślin	Stosuje metodę western blot oraz dobiera do rozwiązania konkretnego problemu

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
MPRPF_U03	Nie potrafi planować, przeprowadzać i interpretować wyników eksperymentów dotyczących ekspresji genów na poziomie transkryptu i białka z wykorzystaniem roślin modelowych	Przeprowadza lecz nie potrafi samodzielnie zaplanować oraz zinterpretować wyników eksperymentów dotyczących ekspresji genów na poziomie transkryptu i białka z wykorzystaniem roślin modelowych	Planuje, przeprowadza lecz ma problemy z samodzielną interpretacją wyników eksperymentów dotyczących ekspresji genów na poziomie transkryptu i białka z wykorzystaniem roślin modelowych	Planuje, przeprowadza i interpretuje wyniki eksperymentów dotyczących ekspresji genów na poziomie transkryptu i białka z wykorzystaniem roślin modelowych
Kompetencje społeczne				
MPRPF_K01	Nie ma pojęcia o postępie wiedzy z zakresu biologii eksperymentalnej roślin	Wie o istnieniu postępu wiedzy w zakresie biologii eksperymentalnej roślin ale nie potrafi podać przykładów	Wie o istnieniu postępu wiedzy w zakresie biologii eksperymentalnej roślin, potrafi podać przykłady lecz nie potrafi krytycznie zanalizować źródeł postępu oraz przyczyn wcześniejszych błędnych interpretacji	Wie o istnieniu postępu wiedzy w zakresie biologii eksperymentalnej roślin, potrafi podać przykłady, zanalizować krytycznie źródła postępu oraz przyczyny wcześniejszych błędnych interpretacji
MPRPF_K02	Nie potrafi współdziałać i pracować w grupie	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, oczekuje jednak przydzielenia mu ściśle określonej funkcji	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, potrafi przyjmować różne funkcje jest jednak biernym członkiem grupy	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, potrafi przyjmować różne funkcje, w sposób aktywny wpływa na pracę grupy

Narkotyki i halucynogeny - problemy uzależnień

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr Iwona Drożdż
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Narkotyki i halucynogeny – problemy uzależnień
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Narcotics and hallucinogens - the problems of addiction
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu będzie zaznajomienie studentów z problematyką uzależnień od związków działających na ośrodkowy układ nerwowy, ich budową, wpływem na organizm człowieka, występowaniem oraz sposobami zapobiegania i terapiami farmakologiczno-psychologicznymi ich zwalczania. Szczególna uwaga położona zostanie na mechanizmy działania narkotyków i halucynogenów pochodzenia naturalnego. Zostaną również omówione zagrożenia i problemy naszych czasów tj. dopalacze i zaburzenia odżywiania typu psychicznego.

Literatura:

1. Vetulani J., Uzależnienia lekowe na przełomie wieków. W Neuropsychofarmakologia 2000 - dziś i jutro, Bijak M., Lasoń W., (red.), IF PAN, Kraków 2000.
2. Kostowski W., Herman Z., (red.) Farmakologia. Podstawy farmakoterapii. Tom 1-2. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2004.
3. Kostowski W., Dopamina a mechanizmy nagrody i rozwój uzależnień: fakty i hipotezy. Alkoholizm i narkomania. 2000, 13: 9-32.
4. Stefański R., Uzależnienie od amfetaminy: charakterystyka neurobiologiczno-kliniczna. Alkoholizm i narkomania. 2001.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
UNS_BSM_W01	Posiada ogólną wiedzę na temat budowy i funkcjonowania układów zaangażowanych w procesy szeroko rozumianego uzależnienia oraz mechanizmów działania substancji psychoaktywnych.	BIOT1_W02		R1A_W03
Umiejętności				
UNS_BSM_U01	Potrafi zidentyfikować i nazwać efekty fizjologiczne i psychiczne stanowiące elementy uzależnienia, w tym również chorób związanych z odżywianiem.	BIOT1_U05 BIOT1_U07	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U07	R1A_U05

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Kompetencje społeczne				
UNS_BSM_K01	Ma świadomość zagrożeń stosowania różnych substancji psychoaktywnych oraz potrafi o nich informować społeczeństwo.	BIOT1_K06	InzA_K01	R1A_K06

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
UNS_BSM_W01		UNS_BSM_K01	Wiadomości wstępne, definicje, podział substancji uzależniających. Rys historyczny - narkotyki Starego i Nowego Świata. Problem uzależnień na przestrzeni tysiącleci.	4	1	1	1		707
UNS_BSM_W01	UNS_BSM_U01	UNS_BSM_K01	Biologiczne podłoże uzależnienia (układ pobudzenia, układ nagrody). Główne układy, struktury i neuroprzekaźniki ośrodkowego układu nerwowego zaangażowane w mechanizmy uzależnienia.	4	1	1	1		707
UNS_BSM_W01	UNS_BSM_U01	UNS_BSM_K01	Definicje: zależności, uzależnienia psychicznego, fizycznego, zespołu abstynencyjnego, efektów ostrych, chronicznych. Doświadczalne modele uzależnień.	4	1	1	0,5		707
UNS_BSM_W01		UNS_BSM_K01	Uzależnienie od kokainy i amfetaminy – budowa, występowanie, rodzaje, mechanizm działania, wpływ na organizm człowieka, sposoby zapobiegania.	4	1	3	2		707
UNS_BSM_W01		UNS_BSM_K01	Uzależnienie od opioidów – budowa, rodzaje, mechanizmy działania, opioidy w lecznictwie, wpływ na organizm człowieka, zapobieganie.	4	1	2	1,5		707
UNS_BSM_W01		UNS_BSM_K01	Uzależnienie od halucynogenów, leków oraz innych substancji – wpływ na organizm człowieka	4	1	1	0,5		707
UNS_BSM_W01	UNS_BSM_U01	UNS_BSM_K01	Uzależnienie od alkoholu – działanie alkoholu na organizm człowieka, objawy alkoholizmu i sposoby walki z nim. Uzależnienie od nikotyny – działanie na organizm człowieka, sposoby walki z tym uzależnieniem.	4	1	3	2		707
UNS_BSM_W01	UNS_BSM_U01	UNS_BSM_K01	Dopalacze i substancje odurzające uzyskiwane domowymi sposobami.	4	1	1	0,5		707
UNS_BSM_W01	UNS_BSM_U01	UNS_BSM_K01	Zaburzenia odżywiania typu psychicznego – anoreksja i bulimia.	4	1	1	0,5		707
UNS_BSM_W01		UNS_BSM_K01	Główne kierunki terapii uzależnień: farmakologiczne i psychologiczno-społeczne oraz perspektywy prac nad lekami przeciwko uzależnieniom.	4	1	1	0,5		707

[a] 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	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;	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
Wiedza				
Posiada ogólną wiedzę na temat budowy i funkcjonowania układów zaangażowanych w procesy szeroko rozumianego uzależnienia oraz mechanizmów działania substancji psychoaktywnych.	Nie posiada nawet ogólnej wiedzy na temat budowy i funkcjonowania układów zaangażowanych w procesy uzależnienia oraz mechanizmów działania substancji psychoaktywnych.	Potrafi podać podstawowe informacje dotyczące budowy układu nagrody oraz mechanizmów działania najważniejszych substancji psychoaktywnych (kokaina, amfetamina, nikotyna, alkohol etylowy i in.).	Potrafi podać podstawowe informacje dotyczące budowy układu nagrody oraz innych układów zaangażowanych w uzależnienia. Zna zagrożenia i mechanizmy działania najważniejszych substancji psychoaktywnych (kokaina, amfetamina, nikotyna, alkohol etylowy oraz halucynogeny i dopalacze i in.). Potrafi wskazać psychostymulanty stosowane w lecznictwie, ale nie rozumie dlaczego.	Potrafi podać informacje dotyczące budowy układu nagrody oraz innych układów zaangażowanych w uzależnienia. Zna zagrożenia i mechanizmy działania najważniejszych substancji psychoaktywnych (kokaina, amfetamina, nikotyna, alkohol etylowy, marihuana oraz halucynogeny i dopalacze i in). Potrafi wskazać psychostymulanty stosowane w lecznictwie i wyjaśnia celowość takiego zastosowania oraz analizuje plusy i minusy takiej kuracji.
Umiejętności				
Potrafi zidentyfikować i nazwać efekty fizjologiczne i psychiczne stanowiące elementy uzależnienia, w tym również chorób związanych z odżywianiem.	Nie potrafi zidentyfikować i nazwać efektów fizjologicznych oraz psychicznych stanowiących elementy uzależnienia, w tym chorób związanych z odżywianiem.	Potrafi wymienić efekty fizjologiczne oraz psychiczne stanowiące elementy uzależnienia, w tym choroby związane z odżywianiem.	Potrafi wymienić efekty fizjologiczne oraz psychiczne stanowiące elementy uzależnienia, w tym choroby związane z odżywianiem oraz krótko je scharakteryzować dla wskazanych psychostymulantów.	Potrafi wymienić efekty fizjologiczne oraz psychiczne stanowiące elementy uzależnienia, w tym choroby związane z odżywianiem oraz krótko je scharakteryzować dla wskazanych psychostymulantów. Umie również analizować omawiane zjawiska w oparciu o dostępną wiedzę.
Kompetencje społeczne				
Ma świadomość zagrożeń stosowania różnych substancji psychoaktywnych oraz potrafi o nich informować społeczeństwo.	Nie dostrzega lub ignoruje zagrożenia różnych substancji psychoaktywnych dla zdrowia i życia konsumenta oraz bezpieczeństwa żywności.	Zna zagrożenia różnych substancji psychoaktywnych dla zdrowia i życia konsumenta oraz bezpieczeństwa żywności, ale nie uwzględnia ich w praktycznym działaniu.	Jest świadomy zagrożeń substancji psychoaktywnych dla zdrowia i życia człowieka oraz bezpieczeństwa żywności i częściowo uwzględnia je w swoich działaniach.	Jest świadomy zagrożeń ze strony substancji psychoaktywnych dla zdrowia i życia konsumenta oraz bezpieczeństwa żywności. Przypisuje im znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach informacyjnych.

Ocena jakości żywności

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. inż. Sławomir Pietrzyk
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Ocena jakości żywności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Evaluation of food quality
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Celem przedmiotu jest przekazanie studentom informacji na temat, podstawowych metod wykorzystywanych w oznaczaniu składników żywności i wyliczaniu wartości energetycznej produktów spożywczych.
Literatura:
Bączkowicz M., Fortuna T., Juszczak L., Sobolewska-Zielinska J. Podstawy analizy i oceny jakości żywności. Skrypt do ćwiczeń UR w Krakowie 2012.
Kryłowska-Kułas M. Badanie jakości produktów spożywczych. PWE Warszawa 1993.
Klepacka M. i wsp. Analiza żywności. Skrypt SGGW, Warszawa 1993

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
OJŻBIOT_W01	Zna podstawowe metody analityczne wykorzystywane do oznaczania składników żywności	BIOT 1_W18 BIOT 1_W21	InzA_W02	R1A_W05 R1A_W06
OJŻBIOT_W02	Zna metody wykorzystywane do określania wartości odżywczej produktów spożywczych	BIOT 1_W18 BIOT 1_W21	InzA_W02	R1A_W05 R1A_W06
Umiejętności				
OJŻBIOT_U01	Potrafi wykonać podstawowe analizy i oznaczania składników żywności i wyliczyć wartość energetyczną produktów spożywczych	BIOT 1_U09	InzA_U06	R1A_U06
Kompetencje społeczne				

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
OJŻBiot_K01	Potrafi pracować i współpracować w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	BIOT 1_K02	InzA_K01	R1A_K02

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
OJŻBIOT_W01		BIOT 1_K02	Wprowadzenie do przedmiotu, cel i zakres przedmiotu, jakość żywności	IV	1	3	3		701 707
OJŻBIOT_W01		BIOT 1_K02	Podstawowe metody oznaczania składników żywności wpływających na wartość odżywczą produktów spożywczych	IV	1	9	3		701 707
OJŻBIOT_W02		BIOT 1_K02	Metody oznaczania i wyliczania wartości odżywczej produktów spożywczych	IV	1	3	4		701 707
	OJŻBIOT_U01	BIOT 1_K02	Oznaczanie zawartości wody, aktywności wodnej i popiołu w produktach spożywczych	IV	22	4	2	203	
	OJŻBIOT_U01	BIOT 1_K02	Oznaczanie zawartości białka i tłuszczu w produktach spożywczych	IV	22	4	2	203	
	OJŻBIOT_U01	BIOT 1_K02	Oznaczanie zawartości cukrów prostych i polisacharydów w produktach spożywczych	IV	22	4	2	203	
	OJŻBIOT_U01	BIOT 1_K02	Wyliczanie wartości odżywczej produktów spożywczych	IV	22	3	4	203	

[a] 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				
OJŻBIOT_W01	Nie wymienia podstawowych składników żywności i nie zna podstawowych metod ich oznaczania	Wymienia podstawowe składniki żywności ale nie zna podstawowych metod ich oznaczania	Wymienia podstawowe składniki żywności i zna podstawowe metod ich oznaczania	Wymienia podstawowe składniki żywności i ich właściwości oraz zna podstawowe metod ich oznaczania
OJŻBIOT_W02	Nie zna metod wykorzystywane do określania wartości odżywczej produktów spożywczych	Zna podstawową metodę wykorzystywane do określania wartości odżywczej produktów spożywczych	Zna najczęściej stosowane metody wykorzystywane do określania wartości odżywczej produktów spożywczych	Zna i objaśnia najczęściej stosowane metody wykorzystywane do określania wartości odżywczej produktów spożywczych
Umiejętności				
OJŻBIOT_U01	Nie potrafi wykonać podstawowych analiz i oznaczeń składników żywności i nie potrafi wyliczyć wartości energetycznej produktów spożywczych	Potrafi wykonać podstawowych analiz i oznaczeń składników żywności i nie potrafi wyliczyć wartości energetycznej produktów spożywczych	Potrafi wykonać podstawowe analizy i oznaczenia składników żywności i potrafi wyliczyć wartości energetyczne produktów spożywczych	Potrafi wykonać podstawowe analizy i oznaczenia składników żywności i potrafi bezbłędnie wyliczyć wartości energetyczne produktów spożywczych
Kompetencje społeczne				
OJŻBIOT_K01	Nie potrafi pracować i współpracować w zespole, nie ma świadomości odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	Potrafi pracować i współpracować w zespole, ale nie ma świadomości odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	Potrafi pracować i współpracować w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania	Potrafi pracować i współpracować w zespole, ma pełną świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania

Ochrona środowiska

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. inż. Barbara Filipek-Mazur, dr inż. Monika Tabak
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Ochrona środowiska
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Environmental protection
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Celem przedmiotu jest przedstawienie studentom charakterystyki najważniejszych elementów środowiska przyrodniczego (powietrza, wody, gleby), omówienie współzależności pomiędzy nimi oraz ich aktualnego stanu. W ramach zajęć przedstawione zostaną rodzaje i źródła zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby, bezpośrednie i pośrednie skutki tych zanieczyszczeń, a także sposoby przeciwdziałania zagrożeniom środowiskowym. Omówione zostanie zagadnienie ochrony środowiska przed odpadami. Przedstawione zostaną aktualne akty prawne z zakresu ochrony środowiska. W trakcie zajęć zostaną również zaprezentowane wybrane metody analiz próbek środowiskowych.

Literatura podstawowa:
1. Górka K., Poskrobko B., Radecki W. 2001. Ochrona środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne. PWE, Warszawa.
2. Jasiewicz Cz., Niemiec M., Baran A. 2010. Ochrona środowiska. Przewodnik do ćwiczeń. Wyd. UR w Krakowie, Kraków.
3. Karaczun Z., Indeka L. 1999. Ochrona środowiska. ARIES, Warszawa.
4. Klimiuk E., Łebkowska M. 2004. Biotechnologia w ochronie środowiska. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
5. Rosik-Dulewska Cz. 2010. Podstawy gospodarki odpadami. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
6. VanLoon G.W., Duffy S.J. 2008. Chemia środowiska. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
7. Zabłocki Z., Fudali E., Podlasińska J., Kiepas-Kokot A. 1998. Pozarolnicze obciążenia środowiska. Wyd. AR w Szczecinie, Szczecin.

Literatura uzupełniająca:
1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska. Tekst jednolity Dz. U. 2013 Nr 0, poz. 1232, z późn. zm.
2. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach. Dz. U. 2013 poz. 21, z późn. zm.
3. Aktualne rozporządzenia Ministra Środowiska RP oraz organów Unii Europejskiej dotyczące ochrony środowiska.
4. Aktualny rocznik statystyczny „Ochrona środowiska", GUS , Warszawa.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
OchrŚrod_W01	Definiuje podstawowe pojęcia związane z ochroną środowiska	BIOT 1_W01 BIOT 1_W02		R1A_W01 R1A_W03
OchrŚrod_W02	Wymienia najważniejsze akty prawne z zakresu ochrony środowiska	BIOT 1_W06	InzA_W03 InzA_W04	R1A_W02
OchrŚrod_W03	Charakteryzuje zagrożenia dla środowiska wynikające z działalności gospodarczej i bytowej człowieka oraz procesy przeciwdziałające zanieczyszczeniu środowiska / służące poprawie stanu elementów środowiska	BIOT 1_W19	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W06
OchrŚrod_W04	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym	BIOT 1_W26	InzA_W03	P1A_W09
OchrŚrod_W05	Zna wybrane metody analizy instrumentalnej stosowane w ochronie środowiska	BIOT 1_W21	InzA_W02	R1A_W05 R1A_W06
Umiejętności				
OchrŚrod_U01	Wykonuje analizy przedstawione na zajęciach laboratoryjnych	BIOT 1_U06	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
OchrŚrod_U02	Interpretuje wyniki przeprowadzonych analiz laboratoryjnych	BIOT 1_U07	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
OchrŚrod_U03	Gospodaruje w sposób jak najmniej obciążający środowisko	BIOT 1_U09	InzA_W04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U08	R1A_U06
Kompetencje społeczne				
OchrŚrod_K01	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo własnej pracy w laboratorium analitycznym i pracy innych, umie postępować w stanach zagrożenia	BIOT 1_K10	InzA_K01	P1A_K06
OchrŚrod_K02	Pracuje w zespole, dokonując rozdziału zadań lub spełniając wyznaczone funkcje	BIOT 1_K02	InzA_K01	R1A_K02
OchrŚrod_K03	Czuje się odpowiedzialny za stan środowiska, rozumie potrzebę ochrony środowiska naturalnego	BIOT 1_K06	InzA_K01	R1A_K06

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
OchrŚrod_W01			Wprowadzenie do zagadnień ochrony środowiska – rys historyczny, podstawowe pojęcia związane z przedmiotem	IV	1	2	1		701
OchrŚrod_W02			Akty prawne dotyczące ochrony środowiska w Polsce	IV	1	2	1		701
OchrŚrod_W03			Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego – zanieczyszczenia gazowe i pyłowe, skutki zanieczyszczenia (smog, niszczenie warstwy ozonowej, efekt cieplarniany) i przeciwdziałanie mu	IV	1	6	3		701
OchrŚrod_W03			Hałas i wibracje – źródła, skutki oddziaływania, przeciwdziałanie	IV	1	2	1		701
OchrŚrod_W03			Zanieczyszczenie wód – zasoby wodne Polski i ich stan, źródła i rodzaje zanieczyszczeń wód	IV	1	4	2		701
OchrŚrod_W03			Uzdatnianie wody i oczyszczanie ścieków; charakterystyka osadów ściekowych	IV	1	4	2		701
OchrŚrod_W03			Gospodarka odpadami	IV	1	4	2		701
OchrŚrod_W03			Degradacja gleb (erozja, zagęszczenie, zasklepienie, ubytek materii organicznej, zasolenie, zanieczyszczenie, utrata różnorodności biologicznej, osuwiska)	IV	1	4	2		701
OchrŚrod_W03			Rekultywacja gleb (w tym bio- i fitoremediacja)	IV	1	2	1		701
OchrŚrod_W04 OchrŚrod_W05	OchrŚrod_U01 OchrŚrod_U02	OchrŚrod_K01 OchrŚrod_K02	Zapoznanie się z regulaminem pracowni chemicznej i obowiązującymi przepisami BHP oraz organizacją i tematyką ćwiczeń; określenie jakości powietrza na podstawie danych monitoringowych	IV	22	2	2	101, 203, 601	
OchrŚrod_W03	OchrŚrod_U03	OchrŚrod_K03	Zapoznanie się z budową i sposobem eksploatacji składowiska odpadów komunalnych oraz funkcjonowaniem kompostowni odpadów zielonych i sortowni odpadów na przykładzie zakładu eksploatowanego przez MPO Spółka z o.o. w Krakowie	IV	22	2	2	101, 203, 601	
OchrŚrod_W03	OchrŚrod_U03	OchrŚrod_K03	Poznanie procesu oczyszczania ścieków na przykładzie Oczyszczalni Ścieków „Płaszów" zarządzanej przez MPWiK S.A. w Krakowie	IV	22	2	2	101, 203, 601	
OchrŚrod_W03	OchrŚrod_U03	OchrŚrod_K03	Poznanie procesu uzdatniania wody do celów konsumpcyjnych na przykładzie Zakładu Uzdatniania Wody „Rudawa" zarządzanego przez MPWiK S.A. w Krakowie	IV	22	2	2	101, 203, 601	
OchrŚrod_W05	OchrŚrod_U01 OchrŚrod_U02	OchrŚrod_K02	Oznaczenie chemicznego zapotrzebowania na tlen wody metodą redoksymetryczną	IV	22	2	2	101, 203, 601	

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
OchrŚrod_W05	OchrŚrod_U01 OchrŚrod_U02	OchrŚrod_K02	Oznaczenie zawartości azotu azotanowego(V) w warzywach metodą kolorymetryczną	IV	22	2	2	101, 203, 601	
OchrŚrod_W05	OchrŚrod_U01 OchrŚrod_U02	OchrŚrod_K02	Oznaczenie zawartości metali ciężkich w glebie metodą Rinkisa	IV	22	2	2	101, 203, 601	
OchrŚrod_W05	OchrŚrod_U01 OchrŚrod_U02	OchrŚrod_K02	Oznaczenie zasolenia gleby i materiałów organicznych metodą konduktometryczną	IV	22	1	1	101, 203, 601	

[a] 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;	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	30	1,2

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
	Nie wymienia zagrożeń dla środowiska wynikających z działalności człowieka i procesów przeciwdziałających zanieczyszczeniu środowiska. Nie zna zasad BHP obowiązujących w laboratorium chemicznym i przedstawionych na zajęciach metod analizy instrumentalnej stosowanych w	Wymienia zagrożenia dla środowiska wynikające z działalności człowieka i procesy przeciwdziałające zanieczyszczeniu środowiska. Zna niektóre zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym i wybrane metody analizy instrumentalnej stosowane w ochronie środowiska (spośród	Wymienia i charakteryzuje zagrożenia dla środowiska wynikające z działalności człowieka i procesy przeciwdziałające zanieczyszczeniu środowiska. Zna zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym i przedstawione na zajęciach metody	Charakteryzuje i porównuje zagrożenia dla środowiska wynikające z działalności człowieka, a także procesy przeciwdziałające zanieczyszczeniu środowiska. Zna zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym. Zna i prawidłowo dobiera do konkretnego problemu badawczego te metody analizy instrumentalnej stosowane w ochronie

	ochronie środowiska.	przedstawionych na zajęciach).	analizy instrumentalnej stosowane w ochronie środowiska.	środowiska, które przedstawiono na zajęciach.
Umiejętności				
	Nie zna metod gospodarowania w niewielkim stopniu obciążających środowisko naturalne. Nie wykonuje poprawnie analiz laboratoryjnych i nie interpretuje uzyskiwanych wyników.	Zna niewiele metod gospodarowania w niewielkim stopniu obciążających środowisko naturalne. Analizy laboratoryjne wykonuje z dużymi błędami i podejmuje próby interpretacji uzyskiwanych wyników.	Zna metody gospodarowania w niewielkim stopniu obciążających środowisko naturalne. Analizy laboratoryjne wykonuje z małymi błędami i poprawnie interpretuje uzyskiwane wyniki.	Zna i porównuje metody gospodarowania, które w jak najmniejszym stopniu obciążają środowisko naturalne. Prawidłowo wykonuje analizy laboratoryjne i interpretuje uzyskiwane wyniki.
Kompetencje społeczne				
	Nie rozumie potrzeby ochrony środowiska naturalnego. Nie stosuje zasad bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym	Rozumie potrzebę ochrony środowiska naturalnego, ale nie uwzględnia jej w podejmowanych działaniach. Stosuje zasady bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.	Rozumie potrzebę ochrony środowiska naturalnego i częściowo uwzględnia ją w podejmowanych działaniach. Stosuje zasady bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.	Rozumie potrzebę ochrony środowiska naturalnego, przypisuje jej znaczącą wagę i uwzględnia ją w podejmowanych działaniach. Stosuje zasady bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.

Piwowarstwo domowe i specjalne

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. inż. Aleksander Poreda
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Piwowarstwo domowe i specjalne (PDiS)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Home and specialty brewing

Język wykładowy: polski

Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z biotechnologicznymi aspektami produkcji piwa w małej skali, surowcami niezbędnymi do jego wytworzenia oraz elementami instalacji browarniczej. Omówione zostaną główne wyróżniki fizyko-chemiczne kontroli prawidłowego przebiegu procesu zacierania (kleikowanie, scukrzanie) i fermentacji i dojrzewania. Browarnictwo domowe cieszy się coraz większym zainteresowaniem zarówno pasjonatów produkcji piwa domowym sposobem jak również dużych koncernów obecnych na polskim rynku. Dla entuzjastów browarnictwa stanie się możliwością rozwijania swoich pasji, zainteresowań, a dla browarów źródłem pozyskania nowych produktów, receptur, a zwłaszcza przyszłych pracowników. Wykwalifikowany piwowar domowy znając aspekty technologiczne i biotechnologiczne produkcji będzie w stanie samodzielnie wytwarzać oraz oceniać jakość piwa, projektować instalację, a także wprowadzać swoje rozwiązania, receptury w browarze.

Literatura:

1. Aktualne ustawy, rozporządzenia i przepisy dotyczące napojów alkoholowych i bezalkoholowych oraz innych produktów fermentowanych.
2. Annemüller G., Manger H.J. Gärung und Reifung des Bieres. VLB, Berlin 2009
3. Annemüller G., Manger H.J., Lietz P. Die Hefe in der Brauerei. VLB, Berlin 2008.
4. Bamforth Ch.W., Food, Fermentation and Micro-organisms, Blackwell science, Oxford, 2006.
5. Korzonas A., Homebrewing - Volume I, Sheaf & Vin, Bridgeview, 1997.
6. Kunze W. Technology brewing and malting, VLB, Berlin 2010.
7. Praca zbiorowa pod red. Bednarskiego W. i Repsa A., Biotechnologia żywności, WNT, Warszawa, 2001.
8. Praca zbiorowa: Przewodnik do ćwiczeń z technologii fermentacji, Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej AR, Kraków, 2000.
9. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, Ogólnopolski miesięcznik naukowo-techniczny, Wyd. NOT-Sigma, Warszawa.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
PDiS 1_W01	Zna rodzaje i właściwości surowców stosowanych w produkcji browarniczej oraz wyróżniki jakościowe surowców i gotowych produktów na podstawie aktualnych przepisów prawa. Przedstawia schemat technologiczny, cele i zadania procesów, przemiany podczas zacierania, fermentacji i leżakowania.	BIOT 1_W07		R1A_W03
PDiS 1_W02	Zna rodzaje, skład i właściwości wybranych czystych kultur browarniczych oraz podstawy ich namnażania, rozumie ich rolę i znaczenie w biotechnologii browarniczej.	BIOT 1_W12	InzA_W02	R1A_W04 R1A_W05
PDiS 1_W03	Zna teoretyczne podstawy produkcji różnych gatunków piw jako napojów fermentowanych.	BIOT 1_W15	InzA_W01 InzA_W05	R1A_W05
PDiS 1_W04	Zna metody określenia jakości sensorycznej, fizyko-chemicznej i mikrobiologicznej piwa oraz potrafi odpowiednio zaplanować doświadczenie badawcze. Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii podczas przygotowywania stanowiska do domowej produkcji piwa.	BIOT 1_W18 BIOT 1_W24 BIOT 1_W26	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W05 P1A_W02 P1A_W06 P1A_W09
Umiejętności				
PDiS 1_U01	Potrafi opracować recepturę wybranego gatunku piwa oraz wykonać podstawowe obliczenia do jej przygotowania.	BIOT 1_U01 BIOT 1_U03 BIOT 1_U04 BIOT 1_U12	InzA_U02 InzA_U06 InzA_W07 InzA_U08	R1A_U01 R1A_U03 R1A_U06 R1A_U07
PDiS 1_U02	Potrafi przygotować brzeczkę słodową charakterystyczną dla danego gatunku piwa oraz przeprowadzić jej fermentację.	BIOT 1_U09 BIOT 1_U14 BIOT 1_U20	InzA_W04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U08 InzA_U07 InzA_U01 InzA_U06	R1A_U05 R1A_U06 P1A_U06 P1A_U07
PDiS 1_U03	Potrafi przeprowadzić analizę fizyko-chemiczną piwa, określić zawartość alkoholu i ekstraktu oraz prawidłowo interpretować wyniki, odpowiednio klasyfikując dany produkt.	BIOT 1_U07	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
PDiS 1_U04	Potrafi przeprowadzić analizę kosztową produkowanego piwa w zależności od zastosowanej technologii.	BIOT 1_U15	InzA_U03 InzA_U04	R1A_U07
Kompetencje społeczne				
PDiS 1_K01	Potrafi przeanalizować zadany problem, określić niezbędne do wykonania działania oraz zaplanować optymalnie pracę w laboratorium.	BIOT 1_K02	InzA_K01	R1A_K02
PDiS 1_K02	Ma świadomość konieczności kierunkowego dokształcania i doskonalenia się w zakresie biotechnologii.	BIOT 1_K07	InzA_K01	R1A_K07
PDiS 1_K03	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, umie postępować w stanach zagrożenia	BIOT 1_K10	InzA_K01	P1A_K06

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
PDiS 1_W01 PDiS 1_W02		PDiS 1_K02	Surowce wykorzystywane w technologii browarniczej: woda, słód (jęczmienny, pszeniczny, specjalny), drożdże (dolnej i górnej fermentacji), chmiel (goryczkowy, aromatyczny, ekstrakty, granulaty) oraz substytuty słodu (kukurydza, jęczmień, sorgo, syropy) i ich wpływ na technologię i ekonomikę produkcji piwa. Schemat technologiczny, cele i zadania procesów, przemiany podczas zacierania, fermentacji i leżakowania. Kontrola procesów, wskaźniki zużycia, odpady w browarnictwie.	7	1	5	8		701
PDiS 1_W03		PDiS 1_K02	Charakterystyka piw możliwych do wyprodukowania w skali laboratoryjnej i mikrotechnicznej (pils, weissbier, ale, stout) oraz specyfiki ich wytwarzania. Omówienie rozwiązań wypracowanych przez przemysł i metod prowadzenia produkcji browarniczej (skala produkcji, technologia wytwarzania, rodzaj instalacji).	7	1	5	7,5		701
PDiS 1_W04		PDiS 1_K02	Jakość wytwarzanego piwa (organoleptyczna: ocena punktowa, test trójkątny; fizyko-chemiczna: stężenie alkoholu, zawartość ekstraktu, pH, barwa; mikrobiologiczna: posiewy). Planowanie doświadczeń: warunki doświadczenia, ilość parametrów zmiennych, powtórzenia, próby odniesienia powtarzalności produkcji, zasady bezpieczeństwa, higiena i ergonomia	7	1	5	7,5		701
	PDiS 1_U01	PDiS 1_K01	Opracowanie receptury wybranego gatunku piwa (wyliczenie odpowiedniej ilości: zasypu na podstawie ekstraktywności słodu, chmielu na podstawie zawartości α-kwasów, drożdży w zależności od żywotności biomasy) oraz warunków rehydratacji drożdży.	7	22	5	7,5	201	
	PDiS 1_U02	PDiS 1_K01 PDiS 1_K03	Przygotowanie instalacji produkcyjnej oraz stanowiska kontroli procesu. Wytworzenie brzeczki wybranego gatunku piwa (śrutowanie ziarna, zacieranie, filtracja, gotowanie z chmieleniem, chłodzenie). Przygotowanie odpowiedniej porcji drożdży oraz określenie żywotności rehydratowanych komórek.	7	22	5	8,5	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							
	PDiS 1_U03 PDiS 1_U04	PDiS 1_K01 PDiS 1_K03	Ocena organoleptyczna i fizyko-chemiczna piwa, określenie kosztów produkcji w zależności od skali i instalacji wytwarzania oraz analiza zagrożeń wynikających z warunków przeprowadzanej produkcji.	7	22	5	7,5	201	

[a] 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	76	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;	38	1,5
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	46	1,8

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
Zna rodzaje i właściwości surowców stosowanych w produkcji browarniczej oraz wyróżniki jakościowe surowców i gotowych produktów na podstawie aktualnych przepisów prawa. Przedstawia schemat technologiczny, cele i zadania procesów, przemiany podczas zacierania, fermentacji i leżakowania.	Nie potrafi wymienić surowców do produkcji piwa, nie wie jakie są wyróżniki jakościowe. Nie zna schematu technologicznego wytwarzania piwa. Nie zna celów i zadań poszczególnych procesów oraz parametrów technologicznych i przemian podczas produkcji.	Charakteryzuje ogólnie surowce, materiały i proces produkcji piwa, omawia cele i zadania poszczególnych procesów, parametry technologiczne, wymienia ważniejsze przemiany enzymatyczne, chemiczne fizyczne.	Charakteryzuje dokładnie surowce, materiały i proces produkcji piwa, omawia poszczególne cele i zadania, zna parametry technologiczne, wymienia i tłumaczy ważniejsze przemiany enzymatyczne, chemiczne fizyczne	Charakteryzuje szczegółowo surowce, materiały i proces produkcji piwa, konfrontuje wpływ różnych technik na jakość, objaśnia parametry, wymienia i tłumaczy większość przemian enzymatycznych, chemicznych i fizycznych.
Zna rodzaje, skład i właściwości wybranych czystych kultur browarniczych oraz podstawy ich	Nie zna składu i właściwości drożdży piwowarskich oraz podstaw ich propagacji. Nie potrafi	Zna skład i podstawowe właściwości komórek drożdżowych. Potrafi scharakteryzować główne wyróżniki	Zna skład i właściwości komórek drożdżowych. Potrafi scharakteryzować wyróżniki biomasy	Umie szczegółowo scharakteryzować biomasę drożdżową, zaproponować metody poprawy jej jakości oraz zna

namnażania, rozumie ich rolę i znaczenie w biotechnologii browarniczej.	scharakteryzować biomasy drożdżowej oraz zapisać równaniem reakcji przemiany zachodzące podczas fermentacji brzeczki słodowej.	jakości biomasy. Umie przedstawić równaniem proces fermentacji.	istotne dla browarnictwa.	czynniki wpływające negatywnie oraz pozytywnie na jej zdolność fermentacyjną.
Zna teoretyczne podstawy produkcji różnych gatunków piw jako napojów fermentowanych.	Nie potrafi wymienić oraz scharakteryzować podstawowe gatunki piw. Nie zna podstaw produkcji piwa.	Wymienia główne gatunki piwa produkowanego w Polsce. Potrafi przedstawić schemat produkcji wybranych dwóch piw.	Wymienia gatunki piwa produkowanego w Polsce i ogólnie omawia ich właściwości. Potrafi przedstawić kilka schematów produkcyjnych różnych piw oraz zna podstawowe wyróżniki jakościowe.	Wymienia i szczegółowo opisuje różne gatunki piw. Zna wady i zalety zastosowania różnych technologii produkcyjnych. Potrafi samodzielnie zaproponować modyfikacje procesu usprawniające wytwarzanie piwa.
Zna metody określenia jakości sensorycznej, fizyko-chemicznej i mikrobiologicznej piwa oraz potrafi odpowiednio zaplanować doświadczenie badawcze. Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii podczas przygotowywania stanowiska do domowej produkcji piwa.	Nie zna metod określenia jakości sensorycznej, fizykochemicznej i mikrobiologicznej. Nie potrafi wymienić wyróżników jakościowych piwa, a także nie posiada wymaganej wiedzy do stworzenia stanowiska badawczego.	Zna metody oceny jakościowej piwa. Wymienia podstawowe wyróżniki charakterystyczne dla procesu produkcji piwa. Wie jakie wymagania powinno spełniać prawidłowo zaplanowane doświadczenie.	Wymienić wyróżniki wpływające na wynik oceny jakościowej piwa. Zna zasady tworzenia stanowiska badawczego. Wie jakie wyróżniki są ważne podczas planowania doświadczenia oraz jaki mają wpływ na późniejszą interpretację wyników.	Potrafi szczegółowo opisać metody analizy sensorycznej, fizykochemicznej i mikrobiologicznej. Dyskutuje oraz proponuje metody poprawy jakości piwa. Zna metody korekcyjne poszczególnych wyróżników. Charakteryzuje szczegółowo sposoby prowadzenia produkcji piwa.
Umiejętności				
Potrafi opracować recepturę wybranego gatunku piwa oraz wykonać podstawowe obliczenia do jej przygotowania.	Nie potrafi wykonać podstawowych obliczeń do wyznaczenia wsadu surowcowego. Nie umie scharakteryzować wybranego gatunku piwa.	Potrafi scharakteryzować wybrany gatunek piwa i wymienić jego skład surowcowy jednak nie potrafi samodzielnie obliczyć wydajności procesów.	Umie przedstawić recepturę wraz z wyliczeniem składu surowcowego oraz obliczyć z niewielką pomocą wydajności procesów.	Potrafi z założeń technologicznych samodzielnie skalkulować wsad surowcowy, obliczyć wydajność procesów.
Potrafi przygotować brzeczkę słodową charakterystyczną dla danego gatunku piwa oraz przeprowadzić jej fermentację.	Nie potrafi przygotować brzeczki słodowej z zastosowaniem aparatury produkcyjnej oraz nie potrafi przeprowadzać podstawowych operacji jednostkowych.	Potrafi przeprowadzać podstawowe operacje jednostkowe ale nie potrafi samodzielnie prowadzić produkcji oraz kontrolować poszczególne parametry procesów.	Potrafi obsługiwać aparaturę produkcyjną, potrafi samodzielnie prowadzić produkcję oraz zna prawidłowe wartości kontrolowanych parametrów.	Potrafi samodzielnie prowadzić produkcję piwa, przeprowadzać kontrolę poszczególnych parametrów oraz podejmować odpowiednie działania korygujące.
Potrafi przeprowadzić analizę fizyko-chemiczną piwa, określić zawartość alkoholu i ekstraktu oraz prawidłowo interpretować wyniki, odpowiednio klasyfikując dany produkt.	Nie zna zasad analiz fizyko-chemicznych piwa, nie potrafi przeprowadzić prostych obliczeń ani nie zna jednostek w jakich wyraża się wynik ww. analiz.	Zna zasadę przeprowadzania podstawowej analizy fizyko-chemicznej piwa jednak nie potrafi zinterpretować wyniku oraz wyrazić go we właściwej jednostce.	Zna zasadę oznaczeń fizyko-chemicznych i destylacji prostej piwa, potrafi obliczyć wyniki wyrażając je we właściwych jednostkach.	Potrafi przeprowadzić destylację prostą, oraz wykonać analizy piwa, zna zasady oznaczeń, dokonuje kalkulacji wyników wyrażając wynik w odpowiednich jednostkach. Samodzielnie interpretuje wyniki.

Potrafi przeprowadzić analizę kosztową produkowanego piwa w zależności od zastosowanej technologii.	Nie potrafi przeprowadzić analizy kosztowej oraz nie potrafi wskazać różnice w stosowanych technologiach browarniczych.	Potrafi wskazać różnice w stosowanych technologiach browarniczych, potrafi przeprowadzić proste wyliczenia kosztów surowcowych.	Umie przeprowadzić kalkulację surowcową w zależności od technologii wytwarzania oraz przeprowadzić podstawowe obliczenia zużycia mediów.	Umie przeprowadzić szczegółową analizę kosztową produkowanego piwa uwzględniając straty ekstraktu oraz proponując rozwiązania poprawiające ekonomikę produkcji.
Kompetencje społeczne				
Potrafi przeanalizować zadany problem, określić niezbędne do wykonania działania oraz zaplanować optymalnie pracę w laboratorium.	Nie potrafi przeanalizować zadanego problemu, określić niezbędnych do wykonanie działań oraz zaplanować pracy w laboratorium.	Nie potrafi przeanalizować zadanego problemu, potrafi określić niezbędne do wykonanie działania, ma trudności z zaplanowaniem pracy w laboratorium.	Potrafi przeanalizować zadany problem, oraz określić niezbędne działania oraz zaplanować pracy w laboratorium.	Samodzielnie potrafi przeanalizować zadany problem, oraz określić niezbędne działania, z łatwością planuje optymalnie pracę w laboratorium.
Ma świadomość konieczności kierunkowego dokształcania i doskonalenia się w zakresie biotechnologii.	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, Zdaje sobie sprawę z dezaktualizowania się uzyskanych umiejętności i wiedzy i ciągłej potrzeby doskonalenia. Wykazuje inicjatywę w kierunku dokształcania i doskonalenia zawodowego.
Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, umie postępować w stanach zagrożenia.	Nie jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, nie umie postępować w stanach zagrożenia.	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, nie umie postępować w stanach zagrożenia.	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, umie postępować w stanach zagrożenia.	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, umie postępować w stanach zagrożenia oraz potrafi kierować zespołem.

Podstawy ekologii

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Teresa Dąbkowska
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy ekologii
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Fundamentals of ecology
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych informacji z zakresu ekologii (autekologii i synekologii) z uwzględnieniem czynników abiotycznych i biotycznych wpływających na występowanie i rozwój organizmów na różnych poziomach organizacji przyrody ożywionej. Program obejmuje wybrane zagadnienia z zakresu ekologii organizmów, ekologii populacji, ekologii biocenoz, a w sposób praktyczny studenci zapoznają się z metodami badawczymi nawiązującymi do zagadnień objętych wykładami.

Literatura:

1. Banaszak J., Wiśniewski H. Podstawy ekologii. Wyd. Marszałek, 2003.
2. Stupnicka-Rodzynkiewicz E., Dąbkowska T. Ekologia – podręcznik do wykładów i ćwiczeń. Wyd. UR w Krakowie, 2011.

2. Efekty kształcenia dla przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
PEK_W01	Student zdobywa podstawową wiedzę z zakresu ekologii.	BIOT 1_W10		R1A_W04 R1A_W06
PEK_W02	Student zna metody oceny warunków środowiska przy pomocy bioindykatorów.	BIOT 1_W10		R1A_W04
PEK_W03	Student zna metody oceny liczebności populacji i ich praktyczne wykorzystanie oraz zasady oceny produkcji pierwotnej biocenozy.	BIOT 1_W10		R1A_W04
Umiejętności				

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
PEK_U01	Student potrafi wykorzystać wyniki analiz botanicznych do bioindykacji wybranych wskaźników glebowych	BIOT 1_U07	InzA_U01	R1A_U01 R1A_U04 R1A_U05
PEK_U02	Student potrafi wykorzystać metody pośrednie i bezpośrednie do oceny liczebności populacji roślin i zwierząt	BIOT 1_U07	InzA_U01	R1A_U01 R1A_U04 R1A_U05
PEK_U03	Student potrafi dokonać oceny wielkości produkcji pierwotnej na podstawie wyników pomiarów zebranej biomasy roślin	BIOT 1_U07	InzA_U01	R1A_U01 R1A_U04 R1A_U05
Kompetencje społeczne				
PEK_K01	Student rozumie istotę i znaczenie powiązań pomiędzy komponentami biocenoz, w tym biocenoz pól uprawnych oraz środowiska i posiada świadomość wpływu człowieka na te elementy	BIOT 1_K05	InzA_K01	R1A_K05
PEK_K02	Student potrafi współpracować w zespole przy opracowaniu i interpretacji powierzonych zadań	BIOT 1_K02		R1A_K02

[1] 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							
PEK_W01			Przedmiot badań ekologii, podstawowe pojęcia, literatura przedmiotu.	3	1	1	1		
PEK_W01		PEK_K01	Czynniki abiotyczne (klimatyczne, edaficzne) – wpływ na organizmy ze szczególnym uwzględnieniem roślin, wzajemne oddziaływania czynników abiotycznych, możliwości ich regulacji w ekosystemach naturalnych i agroekosystemach.	3	1	3	2		707
PEK_W01		PEK_K01	Czynniki biotyczne wywierające wpływ na życie organizmów i warunki ich bytowania.	3	1	2	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							
PEK_W01		PEK_K01	Wybrane zagadnienia z zakresu ekologii organizmów: podział organizmów ze względu na wykorzystywane źródła energii, bilans energetyczny autotrofów i heterotrofów, rola autotrofów i heterotrofów w biocenozie, tolerancja ekologiczna organizmu, klasyfikacje ekologiczne organizmów, wykorzystanie organizmów jako bioindykatorów warunków siedliskowych.	3	1	3	2		707
PEK_W01		PEK_K01	Wybrane zagadnienia z ekologii populacji: struktura ekologiczna populacji i jej znaczenie, struktura płciowa i struktura wiekowa jako czynniki wpływające na liczebność populacji, oddziaływania międzypopulacyjne i ich wpływ na liczebność populacji, typy zmian liczebności populacji i ich znaczenia dla trwałości populacji w czasie, homeostaza populacji, inwazje populacyjne – ich przyczyny i skutki ekologiczne	3	1	3	2		707
PEK_W01		PEK_K01	Wybrane zagadnienia z ekologii biocenoz: elementy składowe biocenoz i kryteria wyróżniania biocenoz, struktury występujące w biocenozie i ich znaczenie dla trwałości biocenozy, podział biocenoz, najważniejsze różnice pomiędzy biocenozami naturalnymi i sztucznymi i ich wpływ na środowisko, możliwości zwiększania stabilności agrocenoz, dynamika biocenoz – sukcesja ekologiczna pierwotna i wtórna.	3	1	3	2		707
PEK_W01 PEK_W02	PEK_U01	PEK_K01	Tolerancja ekologiczna organizmu i jej wykorzystanie w bioindykacji. Fitoindykatory w ocenie warunków glebowych. Zastosowanie metody autekologicznej Ellnberga do oceny warunków termicznych, wilgotnościowych, odczynu, zasobności w azot trzech gleb (rędzina, gleba brunatna kwaśna, mada rzeczna). Ocena warunków, interpretacja wyników, prezentacja graficzna wyników w siatkach ekologicznych, porównanie warunków, wskazanie najlepszych bioindykatorów (zadania indywidualne).	3	22	5	2	202	711
PEK_W01 PEK_W02	PEK_U01	PEK_K01	Zastosowanie synekologicznej metody Hilbiga w ocenie warunków siedliskowych pól uprawnych. Indywidualne opracowanie trzech gleb; porównanie rezultatów oceny metodą autekologiczną i synekologiczną.	3	22	3	2	202	711
PEK_W01 PEK_W02	PEK_U01	PEK_K01	Zastosowanie porostów do oceny stanu zanieczyszczenia atmosfery związkami siarki i azotu. Strefy wegetacji porostów, skale porostowe, gatunki wskaźnikowe.	3	22	2	2	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							
PEK_W01 PEK_W03	PEK_U02	PEK_K01 PEK_K02	Ekologia populacji - ocena liczebności populacji roślin i zwierząt. Metody bezwzględne i metody względne stosowane w ocenie liczebności populacji agrofagów dla potrzeb podejmowania decyzji na temat potrzeby ich ograniczania (zadania zespołowe).	3	22	3	2	203	711
PEK_W01 PEK_W03	PEK_U03	PEK_K01 PEK_K02	Ocena produkcji pierwotnej fitocenozy pola. Komponenty produkcji pierwotnej netto i ocena ich wielkości w jednostkach masy i w jednostkach energii (zadania zespołowe).	3	22	2	2	203	711

[a] 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				
	wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska mniej niż 50% obowiązujących efektów	wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska przynajmniej 50% obowiązujących efektów	wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska przynajmniej średnio 71-80% obowiązujących efektów	wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska przynajmniej średnio >90% obowiązujących efektów
Umiejętności				
	wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska mniej niż 50%	wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska przynajmniej 50%	wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska przynajmniej średnio 71-80%	wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska przynajmniej średnio >90%

	obowiązujących efektów	obowiązujących efektów	obowiązujących efektów	obowiązujących efektów
Kompetencje społeczne				
	wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska mniej niż 50% obowiązujących efektów	wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska przynajmniej 50% obowiązujących efektów	wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska przynajmniej średnio 71-80% obowiązujących efektów	wystawiana jest wtedy, jeśli w zakresie przedmiotowych efektów kształcenia student uzyska przynajmniej średnio >90% obowiązujących efektów

Podstawy hodowli zwierząt

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Józef Bieniek
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Podstawy hodowli zwierząt.
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Principles of Animal breeding
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z podstawowymi zagadnieniami chowu i hodowli zwierząt gospodarskich, Informacje te mają pomóc przyszłym biotechnologom w poszukiwaniu praktycznych zastosowań hodowlanych nabytej przez nich wiedzy, bowiem hodowla zwierząt w coraz większym stopniu korzysta z osiągnięć biologii i genetyki molekularnej w celu modyfikacji cech i oceny wartości użytkowej i genetycznej. Kurs obejmować będzie ogólną charakterystykę rolnictwa i jego najważniejszych działów oraz zakresu działalności, ze szczególnym uwzględnieniem celów chowu i hodowli zwierząt. Kolejnymi tematami będą: proces udomowienia zwierząt i jego skutki (hasłowo), rodowody i skutki genetyczne różnych modeli kojarzenia zwierząt, definicja cech jakościowych i ilościowych oraz sposoby ich opisu i mechanizmów dziedziczenia przekładających się na wybór strategii hodowlanej. Charakterystyka cech ilościowych u bydła, świń, drobiu, owiec, kóz, królików i zwierząt futerkowych. Słuchacze zapoznają się z głównymi etapami pracy hodowlanej, źródłami informacji o wartości użytkowej i hodowlanej zwierząt oraz metodami i sposobami selekcji oraz doboru zwierząt do kojarzeń, ze szczególnym uwzględnieniem metod krzyżowania skutkującego wystąpieniem efektu heterozji.

Literatura:

1. Nowicki Bolesław. Genetyka i metody doskonalenia zwierząt. PWRiL Warszawa 1985 (wybrane zagadnienia)
2. Nowicki Bolesław, Kosowska Barbara. Genetyka i podstawy hodowli zwierząt. PWRiL, Warszawa 1995.
3. Materiały wykładowe udostępniane w wersji elektronicznej

2. Efekty kształcenia dla przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
BIOT 1_W02	Ma podstawową wiedzę z zakresu biofizyki i biochemii oraz procesów biochemicznych, metabolicznych i fizjologicznych zachodzących w komórkach i tkankach roślin i zwierząt oraz w drobnoustrojach	R1A_W01 R1A_W03		
BIOT 1_W04	Posiada wiedzę dotyczącą budowy, funkcji, rozwoju, metabolizmu, embriologii i rozmnażania organizmów roślinnych i zwierzęcych	R1A_W04		
BIOT 1_W07	Zna rodzaje, źródła i właściwości surowców roślinnych i zwierzęcych stosowanych w biotechnologii	R1A_W03		
BIOT 1_W20	Rozumie znaczenie bioróżnorodności dla wykorzystania i kształtowania potencjału przyrody w celu poprawy jakości życia człowieka	R1A_W06		
BIOT 1_W24	Rozumie znaczenie metod matematycznych i statystycznych oraz opiera się na podstawach empirycznych w opisie i interpretacji zjawisk i procesów przyrodniczych		InzA_W02	P1A_W02 P1A_W06
BIOT 1_W25	Rozumie związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej		InzA_W05	P1A_W08
Umiejętności				
BIOT 1_U01	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i wykorzystywania informacji z różnych źródeł dotyczących teoretycznych i praktycznych zagadnień z zakresu agrobiotechnologii i biotechnologii przemysłowej	R1A_U01	InzA_U02	
BIOT 1_U03	Korzysta z narzędzi internetowych w tym baz danych i wyszukiwarek publikacji naukowych w zakresie potrzebnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu zagadnień biotechnologicznych	R1A_U03		
BIOT 1_U19	Stosuje podstawowe metody statystyczne i techniki informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych	P1A_U05	InzA_U02	
Kompetencje społeczne				
BIOT 1_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości uczenia się przez całe życie	R1A_K01		
BIOT 1_K05	Ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie technik biotechnologicznych w rolnictwie, przetwórstwie żywności i ochronie środowiska	R1A_K05	InzA_K01	
BIOT 1_K08	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	R1A_K08	InzA_K02	

[1] 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							
BIOT 1_W20	BIOT 1_U01	BIOT 1_U03 BIOT 1_U19	Ogólna charakterystyka rolnictwa i jego najważniejszych działów oraz zakresu działalności	3	1	1	1	101	701
BIOT 1_W20 BIOT 1_W07	BIOT 1_U01	BIOT 1_U03 BIOT 1_U19	Cele chowu i hodowli zwierząt .	3	1	2	1	101	701
BIOT 1_W20	BIOT 1_U01	BIOT 1_U03 BIOT 1_U19	Proces udomowienia zwierząt i jego wpływ na modyfikację cech użytkowych	3	1	1	1	101	701
BIOT 1_W04	BIOT 1_U03	BIOT 1_U03 BIOT 1_U19	Analiza rodowodowa i skutki genetyczne różnych modeli kojarzenia zwierząt.	3	1	1	1	101	701
BIOT 1_W02	BIOT 1_U19	BIOT 1_U03 BIOT 1_U19	Definicja cech jakościowych i ilościowych u zwierząt oraz sposoby ich opisu i mechanizmów dziedziczenia.	3	1	1	1	101	701
BIOT 1_W25	BIOT 1_U19	BIOT 1_U03 BIOT 1_U19	Charakterystyka cech ilościowych u bydła, świń, drobiu, owiec, kóz, królików i zwierząt futerkowych ze wskazaniem kierunków ich modyfikacji genetycznej	3	1	2	1	101	701
BIOT 1_W24	BIOT 1_U19	BIOT 1_U03 BIOT 1_U19	Zasady i główne etapy pracy hodowlanej	3	1	1	1	101	701
BIOT 1_W24	BIOT 1_U03	BIOT 1_U03 BIOT 1_U19	Źródła informacji o wartości użytkowej i hodowlanej zwierząt.	3	1	1	1	101	701
BIOT 1_W24	BIOT 1_U19	BIOT 1_U03 BIOT 1_U19	Metody i sposoby selekcji oraz doboru zwierząt do kojarzeń	3	1	1	1	101	701
BIOT 1_W25	BIOT 1_U19	BIOT 1_U03 BIOT 1_U19	Metody krzyżowania towarowego z wykorzystaniem efektu heterozji	3	1	1	0,5	101	701
BIOT 1_W02	BIOT 1_U03	BIOT 1_U03 BIOT 1_U19	Zastosowania metod badań molekularnych w hodowli zwierząt	3	1	2	1	101	701
BIOT 1_W24	BIOT 1_U01	BIOT 1_U03 BIOT 1_U19	Dane statystyczne dotyczące stanu hodowli podstawowych gatunków zwierząt gospodarskich w Polsce.	3	1	1	0,5	101	701

[a] 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	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;	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	10	0,4

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

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

Socjologia z elementami psychologii społecznej

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	Ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr Magdalena Kowalska
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Socjologia z elementami psychologii społecznej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Sociology with the elements of social psychology
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Celem zajęć jest zapoznanie słuchaczy z podstawami socjologii (aparat pojęciowy, metody badawcze), z zasadami życia społecznego, regułami kształtowania stosunków międzyludzkich oraz wybranymi elementami psychologii społecznej, takimi jak np. techniki wpływu społecznego, negocjacje, rozwiązywanie sytuacji konfliktowych.

Literatura:

1. Aronson E. 1995, Człowiek istota społeczna. PWN, Warszawa
2. Cialdini R., 1999. Wywieranie wpływu na ludzi. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne
3. Doliński D., 2000, Psychologia wpływu społecznego. Towarzystwo Przyjaciół Ossolineum. Wrocław.
4. Fisher R., Ury W. 1992, Dochodząc do tak. Negocjowanie bez poddawania się. Państ. Wyd. Ekon.
5. Giddens A., 2012. Socjologia. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
Szeps_W01	Dysponuje wiedzą na temat prawidłowości życia społecznego i reguł kształtowania stosunków międzyludzkich;	BIOT 1_W06 BIOT 1_W25	InzA_W03 InzA_W04 InzA_W05	R1A_W02 P1A_W08
Szeps_W02	Dysponuje wiedzą z zakresu skutecznego negocjowania, istoty motywacji oraz sposobów komunikowania się w biznesie	BIOT 1_W25	InzA_W05	P1A_W08
Umiejętności				

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Szeps_U01	Posiada umiejętności potrzebne do realizacji badań z zakresu aktualnych problemów społecznych;	BIOT 1_U02		R1A_U02
Szeps_U02	Zdobywa umiejętności pozwalające na skuteczne negocjowanie i komunikowanie się	BIOT 1_U02		R1A_U02
Kompetencje społeczne				
Szeps_K01	Zdobywa kompetencje w zakresie planowania i realizacji badań ankietowych	BIOT 1_K02 BIOT 1_K03 BIOT 1_K05	InzA_K01	R1A_K02 R1A_K03 R1A_K05
Szept_K02	Zdobywa podstawowe kompetencje w zakresie skutecznego negocjowania i komunikowania się	BIOT 1_K03 BIOT 1_K05 BIOT 1_K08	InzA_K01 InzA_K02	R1A_K03 R1A_K05 R1A_K08

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
Szeps_W01			Specyfika nauk społecznych. Zakres tematyczny i usytuowanie socjologii wśród dyscyplin pokrewnych.	2	1	3	2	101	701
Szeps_W01			Historia kształtowania się socjologii jako odrębnej dyscypliny. Historia myśli społecznej.	2	1	3	2	101	701
Szeps_W01			Aparat pojęciowy socjologii. Stosunek społeczny. Rodzaje stosunków: nieformalne i formalne. Więź społeczna i jej rodzaje.	2	1	2	2	101	701
Szeps_W01			Grupa społeczna i jej atrybuty. Rodzaje grup. Wpływ grupy na osobowość społeczną człowieka.	2	1	2	2	101	701
Szeps_W01			Pozycja i rola społeczna uczestnika grupy. Atrybuty roli społecznej. Rola a osobowość. Postrzeganie osób poprzez pełnione przez nie role.	2	1	2	2	101	701
	Szeps_U01		System kontroli społecznej. Sankcje społeczne i ich rodzaje. Tendencje konformistyczna i non-konformistyczna	2	1	2	2	101	701
Szeps_W01			Proces badawczy w nauce. Metodologia badań społecznych.	2	1	2	1	101	701
	Szeps_U01	Szeps_K01	Instrumentarium badawcze. Konstrukcja przykładowego narzędzia badawczego.	2	1	2	1	101	701
Szeps_W02	Szeps_U02		Wywieranie wpływu na ludzi. Narzędzia wpływu.	2	1	2	1	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							
	Szeps_U02		Techniki wpływu społecznego - reguła wzajemności, niedostępność, zaangażowanie i konsekwencja.	2	1	2	1	101	701
	Szeps_U02		Techniki wpływu c.d. - społeczny dowód słuszności, autorytet, lubienie i sympatia.	2	1	2	1	101	701
	Szeps_U02		Reklama a wpływ społeczny.	2	1	2	1	101	701
Szeps_W02	Szeps_U02	Szept_K02	Jak skutecznie negocjować? Rodzaje negocjacji. Gry negocjacyjne.	2	1	2	1	101	701
		Szeps_K01	Rodzaje zachowań, Rozwiązywanie sytuacji konfliktowych.	2	1	2	1	101	701

[a] 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;	0	0
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				
Szeps_W01	Nie dysponuje żadną wiedzą na temat prawidłowości życia społecznego i reguł kształtowania stosunków międzyludzkich;	Potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia z zakresu socjologii	Posługuje się aparatem pojęciowym stosowanym dla opisania reguł kształtowania się stosunków międzyludzkich	Swobodnie porusza się w obszarze prawidłowości życia społecznego. Potrafi uzasadnić i poprzeć przykładami swoją wypowiedź.
Szeps_W01	Nie posiada wiedzy na temat aktualnych społecznych problemów współczesnych społeczeństw;	Zna zarys aktualnych problemów społecznych	Potrafi wymienić i opisać najważniejsze kwestie określające współczesne społeczeństwa	Posiada wiedzę na temat aktualnych społecznych problemów współczesnych społeczeństw;
Szeps_W02	Nie zna technik wpływu społecznego i nie posiada wiedzy na temat skutecznego negocjowania	Wymienia techniki wpływu i rodzaje negocjacji	Potrafi scharakteryzować techniki wpływu społecznego	Dysponuje wiedzą z zakresu skutecznego negocjowania, istoty motywacji, wywierania wpływu na ludzi oraz sposobów komunikowania się

Umiejętności				
Szeps_U01	Nie posiada umiejętności potrzebnych do realizacji badań z zakresu aktualnych problemów społecznych;	Potrafi skonstruować proste narzędzie badawcze	Wykorzystując wiedzę z zakresu procesu badawczego potrafi zaplanować i pracować nad instrumentarium badawczym	Posiada umiejętności potrzebne do realizacji badań z zakresu aktualnych problemów społecznych;
Szeps_U02	Nie posiada umiejętności pozwalających na skuteczne negocjowanie i komunikowanie się	Potrafi postępować w sytuacji rozwiązywania konfliktu	Potrafi negocjować oraz rozróżniać style negocjowania	Posiada umiejętności pozwalające na skuteczne negocjowanie i komunikowanie się
Kompetencje społeczne				
Szeps_K01	Nie posiada kompetencji w zakresie planowania badań ankietowych	Potrafi skonstruować prosty kwestionariusz ankiety	Potrafi skonstruować kwestionariusz ankiety i wywiadu	Posiada kompetencje w zakresie planowania i prowadzenia badań ankietowych

Substancje dodatkowe w żywności

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr Joanna Sobolewska-Zielińska
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Substancje dodatkowe w żywności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Food additives
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z obowiązującymi przepisami prawnymi dotyczącymi stosowania dodatków do żywności w przemyśle spożywczym, ich znakowaniem i funkcjami technologicznymi.

Literatura:

1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych, Dz. U. 2011.91.525.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 listopada 2010 r. w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych. Dz.U. nr 232, poz. 1525, 2010.
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 18 września 2008 r. w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych. Dz.U. nr 177, poz. 1094, 2008.
4. Gertig H. Żywność a zdrowie. Wyd. Lekarskie PZWL Warszawa, 1996.
5. Rutkowski A., Gwiazda S., Dąbrowski K. Kompedium dodatków do żywności. Hortimex Konin, 2003.
6. Świderski F. (red.). Żywność wygodna i żywność funkcjonalna., WNT Warszawa, 1999.
7. Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia z 25 sierpnia 2006 r. Dz.U. nr 171 poz. 1225, 2006.
8. Ustawa o zmianie ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia oraz niektórych innych ustaw z 8 stycznia 2010 r. Dz.U. nr 21, poz. 105, 2010.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
Sdwż_W01	Ma wiedzę na temat znakowania substancji dodatkowych w żywności, zakresu ich stosowania	BIOT1_W06 BIOT1_W07	InzA_W03 InzA_W04	R1A_W02
Sdwż_W02	Ma wiedze na temat funkcji technologicznych stosowanych dodatków do żywności	BIOT1_W08	InzA_W05	R1A_W03
Umiejętności				
Sdwż_U01	Potrafi przeprowadzić analizę oznaczanego dodatku do żywności wg wytycznych normy lub obowiązujących procedur	BIOT1_U06 BIOT1_U08 BIOT1_U09	InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U08	R1A_U04 R1A_U05 R1A_U06
Sdwż_U02	Potrafi odpowiednio zinterpretować otrzymane wyniki (dokonać odpowiednich obliczeń matematycznych)	BIOT1_U07	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04 R1A_U05
Sdwż_U03	Posiada umiejętność przygotowania sprawozdania, raportu z przeprowadzonych analiz	BIOT1_U02 BIOT1_U04		R1A_U02
Kompetencje społeczne				
Sdwż_K01	Ma świadomość zagrożeń które wynikają z nieodpowiedniego lub nadmiernego stosowania dodatków do żywności	BIOT1_K06	InzA_K01	R1A_K06
Sdwż_K02	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i śledzenia zmian w ustawodawstwie polskim i unijnym dotyczącym stosowania dodatków do żywności	BIOT1_K01		R1A_K01

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
Sdwż_W01		Sdwż_K02	Dodatki do żywności w świetle ustawodawstwa żywnościowego i wymagań Unii Europejskiej	6	1	2	0,5		701
Sdwż_W02		Sdwż_K01 Sdwż_K02	Barwienie żywności	6	1	2	0,7		701
Sdwż_W02		Sdwż_K01 Sdwż_K02	Substancje konserwujące i przeciwutleniacze	6	1	2	0,5		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							
Sdwż_W02		Sdwż_K01 Sdwż_K02	Substancje zagęszczające, żelujące i emulgatory	6	1	2	0,5		701
Sdwż_W02		Sdwż_K01 Sdwż_K02	Substancje zapachowo-smakowe	6	1	2	0,5		701
Sdwż_W02		Sdwż_K01 Sdwż_K02	Substancje słodzące	6	1	2	0,5		701
Sdwż_W02		Sdwż_K01 Sdwż_K02	Witaminy, sole mineralne i inne składniki wzbogacające	6	1	2	0,5		701
Sdwż_W02		Sdwż_K01 Sdwż_K02	Pomocnicze dodatki do przetwórstwa	6	1	1	0,5		701
	Sdwż_U01 Sdwż_U02 Sdwż_U03	Sdwż_K01	Oznaczanie kwasu sorbowego i benzoesowego oraz kwasu octowego, winianów oraz waniliny	6	13	5	5,5	113	701
	Sdwż_U01 Sdwż_U02 Sdwż_U03	Sdwż_K01	Oznaczanie zawartości przeciwutleniaczy (witamina C, butylohydroksyanizolu BHA), oznaczanie stopnia zdolności słodzenia i aspartamu metodą HPLC	6	13	5	5,5	113	701
	Sdwż_U01 Sdwż_U02 Sdwż_U03	Sdwż_K01	Oznaczenie zawartości antocyjanów, chlorofilu, azotanów(III) i(V)	6	13	5	5,5	113	701

[a] 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	50,7	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	20,7	0,8

5. Kryteria oceny efektów kształcenia

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza				
Sdwż_W01	Nie ma żadnej wiedzy na temat znakowania substancji dodatkowych w żywności, zakresu ich stosowania	Ma częściową wiedzę na temat znakowania substancji dodatkowych w żywności, ale nie wie kiedy można stosować dodatki do żywności	Ma wiedzę na temat znakowania substancji dodatkowych w żywności, ale nie zawsze wie kiedy można stosować dodatki do żywności	Ma wiedzę na temat znakowania substancji dodatkowych w żywności, zakresu ich stosowania
Sdwż_W02	Nie ma żadnej wiedzy na temat funkcji technologicznych stosowanych dodatków do żywności	Ma częściową wiedzę na temat funkcji technologicznych stosowanych dodatków do żywności	Ma wiedzę na temat funkcji technologicznych stosowanych dodatków do żywności	Ma obszerną wiedze na temat funkcji technologicznych stosowanych dodatków do żywności
Umiejętności				
Sdwż_U01	Nie potrafi przeprowadzić analizę oznaczanego dodatku do żywności wg wytycznych normy lub obowiązujących procedur	Ma niewielkie problemy z przeprowadzeniem analizy oznaczanego dodatku do żywności wg wytycznych normy lub obowiązujących procedur	Potrafi pod okiem opiekuna przeprowadzić analizę oznaczanego dodatku do żywności wg wytycznych normy lub obowiązujących procedur	Potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę oznaczanego dodatku do żywności wg wytycznych normy lub obowiązujących procedur
Sdwż_U02	Nie potrafi odpowiednio zinterpretować otrzymane wyniki, ani dokonać odpowiednich obliczeń matematycznych	Potrafi dokonać obliczenia matematyczne, ale ma problemy z interpretacja otrzymanych wyników	Potrafi dokonać obliczenia matematyczne, ale czasem interpretacja otrzymanych wyników nie jest kompletna	Potrafi odpowiednio zinterpretować otrzymane wyniki i dokonać odpowiednie obliczenia matematyczne
Sdwż_U03	Nie posiada umiejętność przygotowania sprawozdania, raportu z przeprowadzonych analiz	Przygotowuje sprawozdania niekompletne	Posiada umiejętność przygotowania sprawozdania, raportu z przeprowadzonych analiz	Posiada doskonałą umiejętność przygotowania sprawozdania, raportu z przeprowadzonych analiz
Kompetencje społeczne				
Sdwż_K01	Nie ma świadomości zagrożeń które wynikają z nieodpowiedniego lub nadmiernego stosowania dodatków do żywności	Ma częściową świadomość zagrożeń które wynikają z nieodpowiedniego lub nadmiernego stosowania dodatków do żywności	Ma świadomość zagrożeń które wynikają z nieodpowiedniego lub nadmiernego stosowania dodatków do żywności	Ma doskonałą świadomość zagrożeń które wynikają z nieodpowiedniego lub nadmiernego stosowania dodatków do żywności
Sdwż_K02	Nie rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i śledzenia zmian w ustawodawstwie polskim i unijnym dotyczącym stosowania dodatków do żywności	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, ale nie potrafi śledzić i nie wie gdzie znaleźć zmiany w ustawodawstwie polskim i unijnym dotyczącym stosowania dodatków do żywności	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i śledzenia zmian w ustawodawstwie polskim i unijnym dotyczącym stosowania dodatków do żywności	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i śledzenia najnowszych zmian w ustawodawstwie polskim i unijnym dotyczącym stosowania dodatków do żywności

Technologia produkcji enzymów

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	Prof. dr hab. Krzysztof Żyła
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Technologia produkcji enzymów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Technology of enzymes production
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Kurs bazuje na wiadomościach uzyskanych przez słuchaczy w ramach wykładów i ćwiczeń z biochemii i enzymologii. Podstawowym celem kursu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami produkcji preparatów biologicznie czynnych. Wykład obejmuje zagadnienia praktycznego stosowania biokatalizatorów w przemyśle, podaje podstawy molekularne nadprodukcji enzymów oraz techniki rDNA służące konstrukcji nowych, wysokowydajnych szczepów, ekspresji genów kodujących białka enzymów w tkankach roślinnych i zwierzęcych. Przedstawione są przemysłowe metody produkcji enzymów wewnątrz- i zewnątrzkomórkowych oraz ekonomiczne aspekty ich stosowania. Celem ćwiczeń prowadzonych w ramach kursu jest zapoznanie studentów z procesami otrzymywania enzymów pochodzenia mikrobiologicznego oraz wybranymi technikami immobilizacji enzymów. Studenci poznają metody hodowli grzybów strzępkowych (wgłębnej, powierzchniowej na podłożu stałym) na potrzeby produkcji enzymów. Ważnym zagadnieniem będzie zapoznanie studentów z metodyką oznaczania aktywności wybranych enzymów (glukoamylaza, oksydaza glukozowa). Na zajęciach studenci przeprowadzą proces immobilizacji enzymów, w celu otrzymania preparatów o potencjalnym zastosowaniu w przemyśle, a także zbadają wpływ stosowanych technik na aktywność i stabilność enzymów.

Literatura:

1. Fogarty W. M. Microbial Enzymes and Biotechnology, Applied Science Publishers, Belfast, 1983
2. Kennedy, J.F., Enzyme Technology, Biotechnology Vol. 7a (Rehm & Reed, Eds), Weinheim, Verlag Chemie,1987
3. Buchholtz K., Kaszhe V., Bornscheuer U.T. Biocatalysts and Enzyme Technology, C.H.I.P.S. , 2005.
4. Viesturs, U.E., Szmite, I.A., Zilewicz, A.W. Biotechnologia: substancje biologicznie czynne, technologia, aparatura. WNT. Warszawa, 1992
5. Wingrad, L.B., Katchalski-Katzir, E, Goldstein, L. Enzyme Technology, Applied Biochemistry and Bioengineering,Vol2, Academic Press, 1997
6. Musiał I., Rymowicz W., Cibis E. Optimization of single-cell-biomass production by *Yarowia lipolitica* using response surface methodology and pulse method. EJPAU, 2004.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
TE 1_W01	Potrafi zdefiniować i objaśnić chemiczne i termodynamiczne podstawy katalizy. Rozpoznaje i rozróżnia własności katalizatorów mineralnych i biokatalizatorów. Umie wymienić i scharakteryzować czynniki fizyczne, chemiczne, termodynamiczne, kinetyczne i molekularne, które decydują o aktywności i efektywności biokatalizatorów. Wie jakie czynniki determinują wybór biokatalizatora w realizacji bioprocesów w przemyśle.	BIOT 1_W01	InzA_W03	R1A_W01 P1A_W01 P1A_W04 P1A_W07 P1A_W08
TE 1_W02	Rozpoznaje podstawowe fizjologiczne, metaboliczne i molekularne mechanizmy rządzące produkcją i nadprodukcją enzymów w różnych rodzajach komórek.	BIOT 1_W02		R1A_W01 R1A_W03 R1A_W04 P1A_W01 P1A_W05
TE 1_W03	Umie scharakteryzować podstawowe parametry maszyn urządzeń i linii technologicznych do mikrobiologicznej syntezy białek obdarzonych aktywnością katalityczną. Rozróżnia wady i zalety rozwiązań technologicznych oraz rozumie techniczne rozwiązania eliminujące lub ograniczające wady.	BIOT 1_W16	InzA_W02 InzA_W05	R1A_W05
TE 1_W04	Potrafi rozpoznawać różne sposoby wykorzystania aktywności katalitycznej enzymów (preparat enzymatyczny, ekspresja aktywności w tkankach roślin i zwierząt) dla rozwiązania problemu technicznego lub technologicznego.	BIOT 1_W09	InzA_W03	R1A_W04 P1A_W01 P1A_W04 P1A_W07 P1A_W08
TE 1_W05	Umie rozpoznawać, rozróżniać i charakteryzować różne nie technologiczne uwarunkowania oraz różne segmenty rynku preparatów enzymatycznych.	BIOT 1_W06	InzA_W03	R1A_W02
TE 1_W06	Potrafi opisać ogólne zasady rozwiązań technologicznych stosowanych w przeszłości oraz obecnie w produkcji niektórych preparatów enzymatycznych na potrzeby przemysłu spożywczego i innych gałęzi przemysłu.	BIOT 1_W09 BIOT 1_W16	InzA_W03 InzA_W05	R1A_W05 P1A_W01 P1A_W04
TE 1_W07	Zna czynniki determinujące efektywność ekonomiczną produkcji enzymów oraz rozumie wpływ różnych rozwiązań technologicznych na koszty produkcji.	BIOT 1_W06	InzA_W03	R1A_W02 P1A_W04
Umiejętności				
TE 1_U01	Potrafi przeprowadzić proces wstępnej selekcji szczepów grzybów strzępkowych pod względem uzdolnień do produkcji enzymów.	BIOT 1_U13	InzA_U06	R1A_U05 R1A_U06
TE 1_U02	Ocenia wpływ składu podłoża i techniki hodowli na przebieg procesu nadprodukcji enzymów przez drobnoustroje.	BIOT 1_U09	InzA_U05	R1A_U04 R1A_U06
TE 1_U03	Stosuje techniki oznaczenia wybranych aktywności enzymatycznych (ekstrakcja z płynu pohodowlanego lub grzybni, przygotowanie serii rozcieńczeń prób badanych i standardów, wykonanie obliczeń z wykorzystaniem krzywej wzorcowej).	BIOT 1_U06	InzA_U01	R1A_U01 R1A_U04
TE 1_U04	Stosuje techniki immobilizacji enzymów na nośniku oraz w nośniku (pułapkowanie) oraz ocenia efektywność tych technik.	BIOT 1_U10	InzA_U06 InzA_U07	R1A_U06 R1A_U07

TE 1_U05	Planuje wykorzystanie odczynników, szkła laboratoryjnego i dostępnego sprzętu do wykonania ekstrakcji oraz analiz.	BIOT 1_U06	InzA_U01	R1A_U01 R1A_U04
Kompetencje społeczne				
TE 1_K01	Ma świadomość znaczenia prawidłowego doboru technik hodowli drobnoustrojów, technologii produkcji preparatów oraz ich formy (stopień oczyszczenia, zastosowanie immobilizacji) dla jakości preparatów enzymatycznych i funkcjonalności ich zastosowań w przemyśle spożywczym.	BIOT 1_K05	InzA_K01	R1A_K05
TE 1_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.	BIOT 1_K02 BIOT 1_K03	InzA_K01	R1A_K02 R1A_K03
TE 1_K03	Posiada umiejętność ukierunkowanego samokształcenia w zakresie biotechnologii		InzA_K01	R1A_K01 R1A_K07

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
TE 1_W01			Przemysłowe preparaty enzymatyczne. Enzymy tkanek roślinnych i zwierzęcych. Enzymy mikroorganizmów. Lista GRAS (generally recognized as safe). Jednostki aktywności, standaryzacja, formy towarowe	VII	1	2	5	101	707
TE 1_W02			Podstawy biosyntezy enzymów *in vitro*. Molekularne podstawy nadprodukcji i sekrecji białka. Regulacja ekspresji genów operonów indukowanych. Enzymy konstytucyjne.	VII	1	1	3	101	707
TE 1_W02 TE 1_W04			Ekspresja genów kodujących enzymy w komórkach mikroorganizmów, w tkankach roślin i zwierząt. Wielokrotne kopie genu, ekspresja w nasionach soi i rzepaku, ekspresja w gruczole ślinowym świni – Natuphos, Phytaseed, Enviropig – przykład fitazy. Perspektywy ekspresji genów enzymów w nasionach roślin i gruczołach ssaków	VII	1	2	5	101	707
TE 1_W03			Produkcja enzymów metodą fermentacji (I). Izolacja, selekcja, doskonalenie szczepów produkcyjnych, linie przygotowania materiału posiewowego. Podłoża hodowlane, optymalizacja składu	VII	1	1	3	101	707
TE 1_W03 TE 1_W05			Produkcja enzymów metodą fermentacji (II) – hodowle powierzchniowe. Podstawowy schemat technologiczny produkcji, dynamika wymiany energii, wilgotności, wymiana gazowa. Technologie z zastosowaniem pionowych kaset, aparatu kolumnowego, wysokiej grzędy.	VII	1	2	5	101	707
TE 1_W03 TE 1_W06			Produkcja enzymów metodą fermentacji (III). Hodowle wgłębne. Bioreaktory, budowa i oprzyrządowanie.	VII	1	1	4	101	707

TE 1_W03 TE 1_W07			Wydzielanie i oczyszczanie enzymów wewnątrz- i zewnątrzkomórkowych. Ekstrakcja z hodowli powierzchniowej. Dezintegracja ścian komórkowych Zatężanie, wytrącanie i wysalanie. Oczyszczanie sorpcyjne, suszenie.	VII	1	2	5	101	707
TE 1_W01 TE 1_W02 TE1_W06			Produkcja oksydoreduktaz i hydrolaz. Produkcja oksydazy glukozowej, lipaz, amylaz, proteaz i fitazy	VII	1	2	5	101	707
TE 1_W05 TE 1_W07			Ekonomika produkcji i stosowania enzymów. Przykład analizy efektywności stosowania fitazy w przemyśle paszowym.	VII	1	2	5	101	707
	TE 1_U02 TE 1_U03 TE 1_U05	TE 1_K02 TE 1_K03	Dynamika biosyntezy oksydazy glukozowej metodą hodowli wgłębnej przez szczep *Aspergillus niger*: charakterystyka morfologii hodowli, oznaczenie aktywności enzymu po ekstrakcji z grzybni oraz w płynie pohodowlanym, zbadanie zmian zawartości substancji cukrowych, pH i kwasowości płynu pohodowlanego w trakcie hodowli wstrząsanej; omówienie faz hodowli szczepu i uwarunkowań metabolicznych biosyntezy enzymu.	VII	22	5	10	201	701
	TE 1_U03 TE 1_U04 TE 1_U05	TE 1_K01 TE 1_K02 TE 1_K03	Unieruchamianie glukoamylazy na chitynie: obliczenie aktywności glukoamylazy w preparacie, przed i po związaniu z nośnikiem; porównanie stopnia konwersji skrobi do glukozy dla dwóch różnych szybkości pompowania substratu na kolumnę.	VII	22	5	10	201	701
	TE 1_U04 TE 1_U05	TE 1_K01 TE 1_K02 TE 1_K03	Immobilizacja β-galaktozydazy poprzez pułapkowanie w żelach pochodzenia naturalnego (agarozowo-guarowym, agarozowo-karagenianowym i żelatynowym) i syntetycznym (poliakrylamidowym) oraz ocena wydajności tych technik; zbadanie wrażliwości wyjściowego preparatu oraz enzymu pułapkowanego na działanie wybranych czynników środowiskowych.	VII	22	5	10	201	701

[a] 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;	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	70	2,8

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	Wymienia reguły, ale nie analizuje zależności, lub wymienia zależności ale nie	Wymienia reguły i analizuje zależności, wykazuje znajomość zasad klasyfikacji	Wymienia reguły i analizuje zależności, wykazuje bardzo dobrą znajomość zasad

	treści lub zasad klasyfikacji zjawisk i procesów zdefiniowanych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej) lub czyni w stopniu niedostatecznym (mniej niż 50% treści)	analizuje reguł, lub nie wykazuje znajomości zasad klasyfikacji ale wykazuje dostateczną znajomość treści zdefiniowanych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej)	zjawisk i dobrą (75 %) znajomość treści zdefiniowanych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej)	klasyfikacji zjawisk i bardzo dobrą (90 %) znajomość treści zdefiniowanych w odpowiednich efektach kształcenia (tabela wyżej)
Umiejętności				
	Nie zna narzędzi do przeprowadzenia skriningu szczepów pod względem zdolności do produkcji enzymów ani metod hodowli szczepów. Nie analizuje wpływu sposobu prowadzenia hodowli na produkcję enzymów przez drobnoustroje. Nie zna metodyk ekstrakcji oraz oznaczenia aktywności enzymów. Nie potrafi zastosować technik immobilizacji enzymów. Nie planuje wykorzystania odczynników, szkła laboratoryjnego ani sprzętu do wykonania ekstrakcji oraz analiz.	Zna kilka narzędzi do przeprowadzenia skriningu szczepów pod względem zdolności do produkcji enzymów. Zna metody hodowli grzybów strzępkowych, ale nie potrafi zanalizować wpływu sposobu prowadzenia hodowli na produkcję enzymów. Zna tylko niektóre metodyki oznaczenia aktywności enzymów. Stosuje techniki immobilizacji enzymów, ale nie potrafi ocenić stopnia ich efektywności. Nie wykonuje samodzielnie oznaczeń ilościowych i nie interpretuje ich wyników. Nie planuje samodzielnie wykorzystania potrzebnych odczynników, szkła laboratoryjnego i sprzętu.	Stosuje narzędzia do przeprowadzenia skriningu szczepów pod względem zdolności do produkcji enzymów. Zna metody hodowli grzybów strzępkowych i w ogólnym stopniu analizuje wpływ sposobu prowadzenia hodowli na produkcję enzymów. Zna metody oznaczenia aktywności enzymów. Stosuje techniki immobilizacji enzymów i porównuje ich efektywność. Samodzielnie wykonuje oznaczenia ilościowe, planuje wykorzystanie potrzebnych odczynników, szkła laboratoryjnego i sprzętu.	Stosuje narzędzia do przeprowadzenia skriningu szczepów pod względem zdolności do produkcji enzymów. Zna metody hodowli grzybów strzępkowych i analizuje w stopniu pogłębionym wpływ sposobu prowadzenia hodowli na produkcję enzymów. Zna w stopniu bardzo dobrym metody oznaczenia aktywności enzymów. Stosuje techniki immobilizacji enzymów, porównuje ich efektywność oraz szczegółowo analizuje wpływ konkretnej techniki na aktywność i stabilność preparatu enzymatycznego. Samodzielnie wykonuje oznaczenia ilościowe i interpretuje ich wyniki. Planuje wykorzystanie potrzebnych do doświadczeń odczynników, szkła laboratoryjnego i sprzętu.
Kompetencje społeczne				
	Nie ma świadomości znaczenia doboru metod hodowli drobnoustrojów, technologii produkcji preparatów oraz ich formy dla jakości i przemysłowych zastosowań preparatów enzymatycznych. Nie pracuje efektywnie indywidualnie ani w zespole. Opóźnia pracę grupy. Nie potrafi podejmować decyzji, planować i organizować pracy. Nie wykazuje chęci samokształcenia w dziedzinie biotechnologii.	Ma świadomość znaczenia prawidłowego doboru technik hodowli drobnoustrojów, technologii produkcji preparatów oraz ich formy dla jakości preparatów enzymatycznych i ich zastosowań w przemyśle spożywczym. Nie potrafi planować pracy indywidualnej, ale włącza się w pracę grupy i wykonuje wskazane zadania. Rozumie potrzebę ukierunkowanego samokształcenia w dziedzinie biotechnologii..	Docenia znaczenie prawidłowego doboru technik hodowli drobnoustrojów, technologii produkcji preparatów oraz ich formy dla jakości preparatów enzymatycznych i funkcjonalności ich zastosowań w przemyśle spożywczym. Aktywnie działa w grupie i potrafi sprawnie zarządzać czasem. Wykazuje chęć ukierunkowanego samokształcenia w dziedzinie biotechnologii..	Docenia znaczenie prawidłowego doboru technik hodowli drobnoustrojów, technologii produkcji preparatów oraz ich formy dla jakości preparatów enzymatycznych i funkcjonalności ich zastosowań w przemyśle spożywczym. Efektywnie planuje i wykonuje pracę. Posiada umiejętność ukierunkowanego samokształcenia w dziedzinie biotechnologii..

Transgenika zwierząt II

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	prof. dr hab. Dorota Zięba-Przybylska, dr hab. Anna Wójtowicz
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Trangenika zwierząt II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Animal Trangenesis II
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Celem zajęć jest praktyczne zapoznanie studentów poszczególnymi etapami metody transgenezy zwierząt. Studenci poznają zatem metody pozyskiwania pozaustrojowego komórek jajowych, ich ocenę, izolację, hodowlę – IVM. Każdy student ma za zadanie samodzielnie założenie hodowli oocytów w kropli pożywki pod olejem mineralnym. Kolejnym zadaniem jest przygotowanie, ocena i kapacytacja nasienia. Wykorzystanie plemników jako wektorów w transgenezie.

Literatura:

1. Biotechnologiczne i medyczne podstawy ksenotransplantacji. Z. Smorąg, R. Słomski, L. Cierpka. OWN Poznań 2006.
2. Stokłosowa S. Hodowla komórek i tkanek. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2004.
3. Aktywacja oocytów w klonowaniu somatycznym świń i innych gatunków ssaków. M. Samiec, M. Skrzyszowska. OWN Poznań 2009.

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Umiejętności				
TRAZW_U01	Potrafi zaprojektować i pracować w pracowni In vitro.	BIOT1_U08	InzA_U06 InzA_U08	R1A_U05 R1A_U06
TRAZW_U02	Potrafi podejmować działania z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik do prowadzenia hodowli komórek jajowych ssaków i przeprowadzić kapacytację nasienia.	BIOT1_U09	InzA_W04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_ U08	R1A_U06

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
TRAZW_U03	Potrafi zastosować typową technikę i jej optymalizację w kulturach tkankowych zwierząt, ma umiejętność liczenia plemników, oceny ejakulatu, określania żywotności.	BIOT1_U10	InzA_U04 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08	R1A_U06 R1A_U07
TRAZW_U04	Planuje i wykonuje proste zadania badawcze i projektowe indywidualnie oraz w zespole, w tym prowadzi hodowle gamet.	BIOT_U06	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U04
TRAZW_U05	Dokonuje pomiarów parametrów procesów fizjologicznych, zna analizator nasienia CSA.	BIOT1_05	InzA_U07	R1A_U04 R1A_U05
Kompetencje społeczne				
TRAZW_K01	Potrafi pracować i współpracować w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie planowane i realizowane zadania.	BIOT1_K02	InzA_K01	R1A_K02
TRAZW_K02	Potrafi formułować obiektywne opinie na temat podstawowych zagadnień biotechnologicznych.	BIOT_K09	InzA_K01	R1A_K04 R1A_K05 R1A_K06

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
	TRAZW_U01		Organizacja pracowni hodowli *in vitro.*	7	22	2	2		701
	TRAZW_U01	TRAZW_K01	Przygotowanie sterylnych materiałów do hodowli komórkowych: szkło, narzędzia, plastiki, pożywki i płyny hodowlane.	7	22	2	2		701
	TRAZW_U02 TRAZW_U04	TRAZW_K01	Metoda izolacji i hodowli komórek jajowych, ich ocena, izolacja, przygotowanie hodowli w kroplach pożywki pod olejem mineralnym.	7	22	5	2		701
	TRAZW_U03		Pozyskiwanie ejakulatu, ocena jakości i żywotności.	7	22	2	2		701
	TRAZW_U03 TRAZW_U04	TRAZW_K01	Pozyskiwanie ejakulatu, kapacytacja, przygotowanie do IVF.	7	22	2	1		701
	TRAZW_U05	TRAZW_K02	Ocena nasienia przy pomocy programu CSA.	7	22	2	1		701

[a] 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	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
Umiejętności				
	Nie zna metody zakładania hodowli oocytów i kapacytacji nasienia, nie umie odnaleźć się w warunkach sterylnych.	Zna podstawowe metody założenia hodowli in vitro komórek jajowych i kapacytacji nasienia, potrafi przygotować laboratorium i sterylne przyrządy i odczynniki.	Stosuje odpowiednie metody hodowli dla potrzeb indywidualnych komórek rozrodczych.	Stosuje większość znanych metod hodowli in vitro komórek jajowych, potrafi je pozyskać, wyizolować, hodować. Porównuje metodykę oraz dobiera odpowiednią do poszczególnych komórek, 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.

Wprowadzenie do analizy instrumentalnej

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Paweł Kaszycki
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Wprowadzenie do analizy instrumentalnej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Introduction to instrumental analysis
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:

Przedmiot realizowany w formie ćwiczeń laboratoryjnych połączonych z seminariami prezentującymi teoretyczne podstawy metod analizy instrumentalnej oraz opisującymi zasadę działania i budowę wykorzystywanej aparatury naukowo-badawczej. Studenci zapoznają się z podstawowymi metodami stosowanymi w analityce przez biotechnologów: spektrofotometrią absorpcyjną w zakresie UV i VIS, spektroskopią fluorescencyjną, chromatografią cieczową kolumnową, cienkowarstwową, gazową. Podczas zajęć studenci uczestniczą w przygotowaniu próbek do analiz metodami instrumentalnymi, w tym materiału biologicznego oraz próbek środowiskowych, samodzielnie dokonują kalibracji urządzeń, przeprowadzają pomiary i dyskutują uzyskane wyniki uwzględniając analizę statystyczną oraz błędy pomiarowe. Celem przedmiotu jest umożliwienie studentom bezpośredniego dostępu do nowoczesnego sprzętu laboratoryjnego, samodzielne przeprowadzenie doświadczeń oraz wstępne przygotowanie do przyszłej pracy w pracowni analitycznej.

Literatura podstawowa:

1. A. Cygański. Chemiczne metody analizy ilościowej. Wydawnictwo WNT 2012.
2. J. Minczewski, Z. Marczenko. Chemia analityczna tom 3: Analiza instrumentalna. PWN 1987.
3. W. Szczepaniak. Metody instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008
4. Z. Witkiewicz, J. Hepter. Chromatografia gazowa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009
5. A. Adamowicz, J. Dziedzic, M. Kruczek, F. Miałkowski, W. Petrusewicz. Analiza instrumentalna. Wydawnictwo PZWL Warszawa 1983.

Literatura uzupełniająca

1. St. Przestalski. Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki. Wyd. Uniw. Wroc. 2009.
2. Z. Jóźwiak, G. Bartosz. Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami. Wyd. Nauk. PWN W-wa 2012.
3. Galen W. Ewing – Metody instrumentalne w analizie chemicznej. Wyd. trzecie, PWN, Wwa 1980

2. Efekty kształcenia (EK) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
WAIns_W01	Ma wiedzę dotyczącą budowy i działania aparatury pomiarowej	BIOT1_W01, BIOT1_W02, BIOT1_W21	InzA_W02	R1A_W01, R1A_W03, R1A_W05, R1A_W06
WAIns_W02	Zna zasady poboru i przygotowywania do analizy próbek środowiskowych	BIOT1_W01, BIOT1_W02, BIOT1_W21	InzA_W02	R1A_W01, R1A_W03, R1A_W05, R1A_W06
WAIns_W03	Ma wiedzę dotyczącą mechanizmu rozdziału mieszaniny związków metodami chromatografii cieczowej oraz gazowej	BIOT1_W01, BIOT1_W02, BIOT1_W21	InzA_W02	R1A_W01, R1A_W03, R1A_W05, R1A_W06
WAIns_W04	Zna teoretyczne podstawy spektrofotometrii absorpcyjnej i emisyjnej	BIOT1_W01, BIOT1_W02, BIOT1_W21	InzA_W02	R1A_W01, R1A_W03, R1A_W05, R1A_W06
WAIns_W05	Opisuje główne obszary zastosowania poznanych metod oraz ich ograniczenia.	BIOT1_W01, BIOT1_W02, BIOT1_W21	InzA_W02	R1A_W01, R1A_W03, R1A_W05, R1A_W06
Umiejętności				
WAIns_U01	Proponuje wybór odpowiedniej metody analitycznej w zależności od rodzaju próbki oraz wyznaczanych parametrów	BIOT1_U10	InzA_U04, InzA_U06, InzA_U07, InzA_U08	R1A_U06, R1A_U07
WAIns_U02	Przygotowuje próbkę do analizy, sporządzając odpowiednie bufory oraz pozostałe odczynniki	BIOT1_U10	InzA_U04, InzA_U06, InzA_U07, InzA_U08	R1A_U06, R1A_U07
WAIns_U03	Posługuje się aparaturą w celu dokonania odpowiedniej analizy, dbając o jej optymalne wykorzystanie i prawidłową pracę	BIOT1_U10	InzA_U04, InzA_U06, InzA_U07, InzA_U08	R1A_U06, R1A_U07
WAIns_U04	Korzysta ze specjalistycznej terminologii do opisu zjawisk związanych z poznanymi metodami analitycznymi	BIOT1_U10, BIOT1_U16	InzA_U04, InzA_U06, InzA_U07, InzA_U08	R1A_U06, R1A_U07
WAIns_U05	Opracowuje oraz interpretuje wyniki przeprowadzonych analiz	BIOT1_U07, BIOT1_U19	InzA_U01, InzA_U02	R1A_U04, R1A_U05, R1A_U06, R1A_U07, P1A_U05
Kompetencje społeczne				
WAIns_K01	Zna i stosuje podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium analitycznym	BIOT1_K10	InzA_K01	P1A_K06
WAIns_K02	Posiada zdolność do pracy zespołowej przy organizacji i przeprowadzaniu doświadczeń, mając świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	BIOT1_K02	InzA_K01	R1A_K02
WAIns_K03	Rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się w celu poszerzania wiedzy, umiejętności i kompetencji (studia II stopnia, podyplomowe i inne)	BIOT1_K01, BIOT1_K07	InzA_K01	R1A_K01, R1A_K07

3. Szczegółowy opis modułu – przedmiotu

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
WAIns_W01,WAIns_W02 WAIns_W04, WAIns_W05,	WAIns_U01 WAIns_U02 WAIns_U03 WAIns_U04 WAIns_U05,	WAIns_K01 WAIns_K02 WAIns_K03	Podstawy spektrofotometrii absorpcyjnej. Analiza antyoksydantów w materiale roślinnym i produktach spożywczych.	5	22	5	8	203	711
WAIns_W01, WAIns_W02, WAIns_W03, WAIns_W05			Wprowadzenie do chromatografii cieczowej. Rozdział barwników owoców pomidora metodami chromatografii cienkowarstwowej oraz cieczowej, kolumnowej chromatografii adsorpcyjnej.	5	22	8	11	203	711
WAIns_W01, WAIns_W02, WAIns_W03, WAIns_W05			Chromatografia gazowa. Optymalizacja procedur rozdziału chromatograficznego mieszaniny związków alkoholi pierwszorzędowych.	5	22	8	11	203	711
WAIns_W01, WAIns_W02, WAIns_W04, WAIns_W05			Metody analityczne w badaniach próbek środowiskowych. Analiza obciążenia ścieku przemysłowego: wyznaczanie chemicznego zapotrzebowania tlenu (ChZT) z wykorzystaniem zautomatyzowanego systemu mineralizacyjno-analitycznego (Hach Lange).	5	22	4	7	203	711
WAIns_W01, WAIns_W02, WAIns_W04, WAIns_W05			Wprowadzenie do metod fluorescencyjnych. Pomiary fluorescencji aminokwasów i analizy fluorescencji wewnętrznej wybranych białek z wykorzystaniem spektrofluorymetru Hitachi 4500.	5	22	5	8	203	711

[a] 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	30	1,2
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

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Wiedza	Nie zna budowy i działania omawianej na zajęciach aparatury oraz teoretycznych podstaw omawianych technik	Zna podstawy budowy i działania omawianej na zajęciach aparatury analitycznej. Ma podstawową wiedzę	Zna budowę oraz działanie omawianej na zajęciach aparatury analitycznej. Ma wiedzę dotyczącą teoretycznych podstaw	Na podstawie poszerzonej wiedzy dotyczącej budowy aparatury opisuje i wyjaśnia jej działanie i możliwości

	analitycznych. Nie ma wiedzy dotyczącej przygotowania próbek i analizy.	dotyczącą teorii omawianych technik analitycznych. Zna główne zasady poboru i przygotowania próbek oraz ich analizy	omawianych technik analitycznych. Zna zasady prawidłowego poboru i przygotowania próbek oraz ich analizy.	analityczne. Ma szczegółową wiedzę dotyczącą podstaw teoretycznych omawianych technik i ich zastosowania w praktyce analitycznej. Zna zasady prawidłowego poboru i przygotowania próbek oraz ich analizy.
Umiejętności	Nie zna większości metod analizy instrumentalnej poznanych podczas ćwiczeń, nie umie stosować technik analitycznych i korzystać z urządzeń badawczych.	Zna najważniejsze metody analizy instrumentalnej poznane podczas ćwiczeń i podejmuje próbę stosowania pod kierunkiem prowadzącego wybranych technik analitycznych oraz urządzeń.	Zna najważniejsze metody analizy instrumentalnej poznane podczas ćwiczeń i potrafi zastosować pod kierunkiem prowadzącego wybrane techniki analityczne oraz urządzenia w celu prawidłowego przeprowadzenia eksperymentu.	Zna metody analizy instrumentalnej poznane podczas ćwiczeń i potrafi zastosować wybrane techniki analityczne oraz urządzenia w celu prawidłowego przeprowadzenia eksperymentu.
Kompetencje społeczne	Nie wykazuje wystarczającej dyscypliny pracy, odpowiedzialności za powierzone zadania, dbałości o stanowisko pracy. Nie ma świadomości ważnych zagrożeń pracy laboratoryjnej i w związku z tym nieprawidłowo stosuje się do przepisów BHP.	Uczestniczy w zajęciach, pracując w zespole w sposób zdyscyplinowany i odpowiedzialny, przestrzegając zasady BHP i realizując określone zadania pod bezpośrednim nadzorem prowadzącego.	Aktywnie uczestniczy w zajęciach, pracując w zespole i realizując indywidualnie określone zadania. Ma świadomość zagrożeń pracy laboratoryjnej, potrzeby dyscypliny pracy, konieczności przestrzegania zasad BHP oraz dbałości o stanowisko pracy.	Aktywnie uczestniczy w zajęciach, wykazując się inwencją, kreatywnością i zdolnością do pracy w zespole. Pracuje w sposób zdyscyplinowany, rzetelny i systematyczny, zgodnie z zasadami BHP, przyjmując odpowiedzialność za działania członków grupy laboratoryjnej oraz wykazując aktywną dbałość o stanowisko pracy.

Zasoby Internetu jako wsparcie pracy dyplomowej

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr hab. Andrzej Kalisz, dr Małgorzata Czernicka, dr hab. Agnieszka Sękara
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Zasoby Internetu jako wsparcie pracy dyplomowej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Internet resources to support the diploma thesis
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu: Przegląd narzędzi wyszukujących informacje w sieci internetowej, repozytoria cyfrowe i hurtownie wiedzy w sieci, bazy publikacyjne, zwiększanie efektywności wyszukiwań, eksploracja danych internetowych, opracowanie i wizualizacja danych, zasady pisania prac przeglądowych i opracowań tematycznych. Zajęcia przedmiotowe mają ułatwić przygotowanie pracy inżynierskiej z zakresu biotechnologii.

Literatura:

1. Bradley P., 2010. The Advanced Internet Searcher's Handbook. University of Michigan, USA
2. Pikoń K., 2011. ABC Internetu. Helion
3. Sokół M., 2011. Internet. Kurs. Helion
4. Stacey A., Stacey A., 2004. Effective Information Retrieval from the Internet: An Advanced User’s Guide. Chandos Publishing, UK
5. Szumilas D., 2008. Internetowy detektyw. WKiŁ
6. Czasopisma: BioTechnologia, Biotechnology, Biotechnology and Applied Biochemistry, Biotechnology and Bioengineering, Environmental Biotechnology i inne

2. Efekty kształcenia (Ek) dla modułu – przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
ZasInt_W01	Charakteryzuje środowisko internetowe oraz narzędzia wyszukujące informacje i eksplorujące bazy danych, repozytoria cyfrowe i hurtownie wiedzy z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	BIOT 1_W01 BIOT 1_W20	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W01 R1A_W06
ZasInt_W02	Opisuje strukturę i treść wybranych publikacji (naukowych wynikowych i przeglądowych oraz popularno-naukowych) z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	BIOT 1_W04 BIOT 1_W07 BIOT 1_W10 BIOT 1_W16 BIOT 1_W21 BIOT 1_W24	InzA_W02 InzA_W05	R1A_W03 R1A_W04 R1A_W05 R1A_W06 P1A_W02 P1A_W06
ZasInt_W03	Opisuje zasady opracowywania i selekcji wybranych danych naukowych z zakresu biotechnologii, ich graficznego przedstawiania w aplikacjach użytkowych, sporządzenia opracowania/raportu z zagadnień tematycznych oraz przygotowania pracy inżynierskiej	BIOT 1_W01 BIOT 1_W02 BIOT 1_W20 BIOT 1_W22 BIOT 1_W24	InzA_W02 InzA_W03	R1A_W01 R1A_W03 R1A_W06 R1A_W08 P1A_W02 P1A_W06
Umiejętności				
ZasInt_U01	Potrafi odszukać w Internecie potrzebne informacje służące poszerzeniu wiedzy z zakresu szeroko pojętych nauk przyrodniczych, ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii	BIOT 1_U01 BIOT 1_U03	InzA_U02	R1A_U01 R1A_U03
ZasInt_U02	Skutecznie wyszukuje publikacje o określonej tematyce oraz dedykowane materiały graficzne w cyfrowych bazach abstraktowych i pełnotekstowych za pomocą wyszukiwarek	BIOT 1_U01 BIOT 1_U03	InzA_U02	R1A_U01 R1A_U03
ZasInt_U03	Wykorzystuje programy komputerowe do obróbki, wizualizacji i interpretacji pisemnej danych zawartych w opracowaniach naukowych z zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	BIOT 1_U01 BIOT 1_U03 BIOT 1_U04 BIOT 1_U07 BIOT 1_U19	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U01 R1A_U03 R1A_U04 R1A_U05 P1A_U05
ZasInt_U04	Samodzielnie poszerza wiedzę w zakresie biotechnologii w oparciu o informacje z Internetu i ich krytyczną analizę	BIOT 1_U01 BIOT 1_U03 BIOT 1_U04 BIOT 1_U07 BIOT 1_U19	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U01 R1A_U03 R1A_U04 R1A_U05 P1A_U05

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
ZasInt_U05	Przygotowuje samodzielne opracowania dotyczące zagadnień związanych z biotechnologią na podstawie eksploracji źródeł internetowych	BIOT 1_U01 BIOT 1_U03 BIOT 1_U04 BIOT 1_U07 BIOT 1_U16 BIOT 1_U19	InzA_U01 InzA_U02	R1A_U01 R1A_U03 R1A_U04 R1A_U05 R1A_U08 P1A_U05
Kompetencje społeczne				
ZasInt_K01	Rozumie potrzebę zdobywania oraz przekazywania wiedzy zakresu biotechnologii i nauk pokrewnych	BIOT 1_K01		R1A_K01
ZasInt_K02	Ma świadomość znaczenia i wykorzystania technologii informacyjnej, w tym Internetu, w popularyzacji i rozwoju biotechnologii	BIOT 1_K05	InzA_K01	R1A_K05
ZasInt_K03	Potrafi samodzielnie myśleć i zdobywać potrzebne informacje służące realizacji wyznaczonego celu	BIOT 1_K03	InzA_K01	R1A_K03

[1] Ek dla kwalifikacji pierwszego stopnia prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera

3. Szczegółowy opis modułu - przedmiotu[a]

Efekty kształcenia dla przedmiotu			Treść kształcenia	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin pracy własnej	Ocena formująca	Ocena końcowa
wiedza	umiejętności	kompetencje społeczne							
ZasInt_W01	ZasInt_U01 ZasInt_U02	ZasInt_K02	Przegląd wyszukiwarek zagranicznych i polskich, definicja wyszukiwarki i katalogu internetowego, ranking wyszukiwarek, metawyszukiwarki, wyszukiwarki „głębokiego Internetu". Struktura zapytań i zasady wyszukiwania w Internecie na przykładzie Google. Tłumaczenia (narzędzie językowe Google i inne translatory internetowe). Zadania z wyszukiwania informacji (ogólnych i szczegółowych) w Internecie dotyczących biotechnologii	VI	22	2	2	101	721
ZasInt_W01 ZasInt_W03	ZasInt_U02 ZasInt_U03 ZasInt_U05	ZasInt_K02	Wyszukanie materiałów graficznych na zadany temat z zakresu biotechnologii. Bazy grafik w Internecie: ogólnotematyczne, biotechnologiczne oraz przyrodnicze. Wstępna obróbka grafiki i tworzenie krótkiej prezentacji, tematycznie związanej ze studiowanym kierunkiem	VI	22	2	2	101	721
ZasInt_W01	ZasInt_U01 ZasInt_U02 ZasInt_U04	ZasInt_K02	Przegląd stron internetowych związanych z naukami przyrodniczymi oraz rolniczymi, leśnymi i weterynaryjnymi, zwłaszcza związanymi z tematyką biotechnologiczną. Portale biotechnologiczne i analiza ich zawartości	VI	22	4	2	101	721
ZasInt_W01 ZasInt_W02	ZasInt_U01 ZasInt_U02	ZasInt_K01 ZasInt_K02 ZasInt_K03	Wyszukiwarki: naukowe i popularno-naukowe. Techniki zwiększania efektywności wyszukiwań. Publikacje przeglądowe w Internecie z tematyki biotechnologicznej	VI	22	3	4	101	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							
ZasInt_W01 ZasInt_W02	ZasInt_U01 ZasInt_U02 ZasInt_U04	ZasInt_K01 ZasInt_K02	Analiza wybranej publikacji naukowej z dziedziny biotechnologii. Bazy abstraktowe i pełnodostępowe publikacji naukowych, wydawnictwa naukowe, zaawansowane funkcje wyszukiwarek naukowych	VI	22	6	4	101	721
ZasInt_W03	ZasInt_U03	ZasInt_K02	Omówienie funkcji oprogramowania użytkowego typu Microsoft Office do tworzenia opracowań naukowych	VI	22	4	2	101	721
ZasInt_W01 ZasInt_W03	ZasInt_U03 ZasInt_U04	ZasInt_K02	Podstawy zestawiania i wizualizacji danych w Microsoft Excel - tworzenie przykładowych tematycznych zestawień danych literaturowych, sortowanie danych, opracowanie graficzne informacji internetowych z zakresu biotechnologii	VI	22	4	2	101	721
ZasInt_W01 ZasInt_W02 ZasInt_W03	ZasInt_U01 ZasInt_U02 ZasInt_U03 ZasInt_U04 ZasInt_U05	ZasInt_K01 ZasInt_K02 ZasInt_K03	Opracowanie prezentacji Microsoft PowerPoint na zadany temat związany z biotechnologią (informacje do samodzielnego znalezienia w Internecie)	VI	22	1	12	203	711
ZasInt_W01 ZasInt_W02 ZasInt_W03	ZasInt_U01 ZasInt_U02 ZasInt_U03 ZasInt_U04 ZasInt_U05	ZasInt_K01 ZasInt_K02 ZasInt_K03	Indywidualne opracowanie przykładowej pracy inżynierskiej na zadany temat (dobór danych i literatury, ilustracji, opracowanie edytorskie, struktura pracy) na podstawie informacji wyszukanych w globalnej sieci	VI	22	4	15	203	711

[a] 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;	30	1,2
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 charakteryzuje podstawowych technik	Wymienia podstawowe techniki	Wymienia podstawowe techniki	Wymienia podstawowe techniki

	wyszukiwania informacji	wyszukiwania informacji, ale nie analizuje kompleksowo sposobów ich wykorzystania	wyszukiwania informacji, analizuje możliwości ich wykorzystania	wyszukiwania informacji, analizuje możliwości ich wykorzystania, proponuje modyfikacje i rozwinięcia tych technik
Umiejętności	Nie zna metod eksploracji oraz obróbki danych z zakresu wiedzy biotechnologicznej, przyrodniczej i informatycznej	Zna metody eksploracji oraz obróbki danych z zakresu wiedzy biotechnologicznej, przyrodniczej i informatycznej	Stosuje metody eksploracji oraz obróbki danych z zakresu wiedzy biotechnologicznej, przyrodniczej i informatycznej	Dobiera i modyfikuje metody eksploracji oraz obróbki danych z zakresu wiedzy biotechnologicznej, przyrodniczej i informatycznej
Kompetencje społeczne	Nie jest świadomy wykorzystania przepływu informacji oraz jej pozyskiwania w naukach biotechnologicznych i pokrewnych	Jest świadomy wykorzystania przepływu informacji oraz jej pozyskiwania w naukach biotechnologicznych i pokrewnych, ale nie uwzględnia ich w praktyce	Jest świadomy wykorzystania przepływu informacji oraz jej pozyskiwania w naukach biotechnologicznych i pokrewnych i częściowo uwzględnia to w swoich działaniach	Jest świadomy wykorzystania przepływu informacji oraz jej pozyskiwania w naukach biotechnologicznych i pokrewnych, przypisuje temu znaczącą wagę i uwzględnia w swoich działaniach

Żywność funkcjonalna

1. Informacje ogólne:

Kierunek:	Biotechnologia
Specjalność:	Biotechnologia stosowana
Profil:	ogólnoakademicki
Stopień:	pierwszy
Forma:	studia stacjonarne
Koordynator:	dr inż. Emilia Bernaś
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Żywność funkcjonalna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Functional food
Język wykładowy:	polski

Skrócony opis przedmiotu:
Celem przedmiotu jest omówienie problematyki związanej z produkcją oraz wartością odżywczą żywności funkcjonalnej.

Literatura podstawowa:

1. Borkowski B.: Zarys farmakognozji. PZWL, Warszawa 1974.
2. Frank R., Pahl T.E.: Regulation of phytonutrients. The Manufacturing Confectioner, 10, 55-61, 1998.
4. Libudzisz Z.: Probiotyki w żywieniu człowieka. Przem. Spoż., 1, 15, 19, 1999.
5. Praca zbiorowa. Gospodarowanie metodami ekologicznymi na tle zrównoważonego rozwoju południowo-wschodniej Polski , Materiały pokonferencyjne. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, Kraków 2003.
6. Praca zbiorowa. Podręcznik rolnictwa ekologicznego, PWN, Warszawa 1997.,
7. Świderski F. i in.: Żywność wygodna i żywność funkcjonalna. WNT, Warszawa, 1999.
8. Czapski J., Górecka D. Żywność prozdrowotna. Składniki i technologia. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu 2014, ISBN 978-83-7160-730-1.

Literatura uzupełniająca:

1. Czasopisma naukowe: Przemysł Spożywczy, Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, Żywienie Człowieka i Metabolizm itp.
2. Hasler C.: A new look at anancient concept. Chemistry and Industry, 2, 84-89, 1998.

2. Efekty kształcenia dla przedmiotu

Symbol	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do EK dla kierunku	Odniesienie do EK[1] inżynierskich	Odniesienie do EK dla obszaru
Wiedza				
BIOTzf1_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu żywności, potrafi scharakteryzować żywność funkcjonalną.	BIOT 1_W01 BIOT 1_W02 BIOT 1_W03 BIOT 1_W05 BIOT 1_W07 BIOT 1_W08 BIOT 1_W09	InzA_W05	R1A_W01 R1A_W03
BIOTzf1_W02	Ma podstawową wiedzę na temat właściwości związków biologicznie aktywnych zawartych w żywności funkcjonalnej, zna ich wpływ na organizm człowieka.	BIOT 1_W02 BIOT 1_W07 BIOT 1_W08 BIOT 1_W09 BIOT 1_W11 BIOT 1_W12 BIOT 1_W14 BIOT 1_W15 BIOT 1_W16 BIOT 1_W17 BIOT 1_W18 BIOT 1_W21	InzA_W03 InzA_W05	R1A_W03 R1A_W05
BIOTzf1_W03	Wykazuje podstawową znajomość zasad produkcji wybranych grup żywności funkcjonalnej. Zna charakterystykę i metody produkcji żywności fortyfikowanej, wysokobłonnikowej, naturalnej oraz żywności przeznaczonej dla konkretnej grupy odbiorców np. dla diabetyków, osób z chorobami układu krążenia. Potrafi omówić wykorzystanie metod biotechnologicznych w produkcji żywności funkcjonalnej.	BIOT 1_W09 BIOT 1_W11 BIOT 1_W12 BIOT 1_W14 BIOT 1_W15 BIOT 1_W16 BIOT 1_W17 BIOT 1_W18 BIOT 1_W21	InzA_W03 InzA_W05	R1A_W05
Kompetencje społeczne				
BIOTzf1_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	BIOT 1_K01	InzA_K01	R1A_K01

[1] 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							
BIOTzf1_W01		BIOTzf1_K01	Charakterystyka żywności, w tym żywności funkcjonalnej. Terminologia oraz aspekty prawne wprowadzenia tej żywności na rynek w Polsce i na świecie.	IV	1	2	2		701, 703, 707
BIOTzf1_W02		BIOTzf1_K01	Składniki biologicznie czynne zawarte w żywności funkcjonalnej i ich wpływ na zdrowie człowieka.	IV	1	3	2		701, 703, 707
BIOTzf1_W03		BIOTzf1_K01	Charakterystyka podstawowych surowców wykorzystywanych do produkcji żywności funkcjonalnej. Surowce bogate w fitozwiązki. Rośliny lecznicze i przyprawy ziołowe jako jej składniki.	IV	1	3	2		701, 703, 707
BIOTzf1_W03		BIOTzf1_K01	Wybrane zagadnienia produkcji i wykorzystania niektórych grup żywności funkcjonalnej: żywność niskokaloryczna, żywność fortyfikowana, żywność wysokobłonnikowa, żywność dla sportowców, napoje prozdrowotne, żywność zmniejszająca ryzyko chorób cywilizacyjnych, żywność dla osób w specyficznych stanach fizjologicznych, żywność probiotyczna, nutraceutyki.	IV	1	5	2		701, 703, 707
BIOTzf1_ W03		BIOTzf1_K01	Wykorzystanie metod biotechnologicznych w produkcji żywności funkcjonalnej.	IV	1	2	2		701, 703, 707

[a] 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	25	1,0
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;	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
Wiedza				
BIOTzf1_W01	Nie podaje definicji żywności funkcjonalnej, nie zna zasad obowiązujących przy jej produkcji, nie potrafi omówić rynku żywności funkcjonalnej w Polsce i na świecie.	Podaje definicje żywności funkcjonalnej, ale nie zna zasad obowiązujących przy jej produkcji, nie potrafi omówić rynku żywności funkcjonalnej w Polsce i na świecie.	Podaje definicje żywności funkcjonalnej, zna zasady obowiązujące przy jej produkcji, ale nie potrafi omówić rynku żywności funkcjonalnej w Polsce i na świecie.	Podaje definicje żywności funkcjonalnej, zna zasady obowiązujące przy jej produkcji, potrafi omówić rynek żywności funkcjonalnej w Polsce i na świecie.
BIOTzf1_W02	Nie wymienia składników biologicznie czynnych zawartych w żywności funkcjonalnej oraz nie zna ich wpływu na organizm człowieka.	Podaje podział związków biologicznie czynnych zwartych w żywności funkcjonalnej , ale nie podaje ich wpływu na organizm człowieka.	Podaje podział związków biologicznie czynnych zawartych w żywności funkcjonalnej potrafi podać przykładowe związki, ale nie analizuje ich wpływu na organizm człowieka.	Podaje podział związków biologicznie czynnych zawartych w żywności funkcjonalnej potrafi podać przykładowe związki, oraz analizuje ich wpływ na organizm człowieka.
BIOTzf1_W03	Nie podaje zasad produkcji wybranych grup żywności funkcjonalnej . Nie podaje metod produkcji żywności niskokalorycznej, fortyfikowanej, wysokobłonnikowej, dla sportowców, napojów funkcjonalnych, żywności zmniejszającej ryzyko chorób cywilizacyjnych, żywności dla osób w specyficznych stanach fizjologicznych, żywności probiotycznej, nutraceutyków.	Podaje zasady produkcji wybranych grup żywności funkcjonalnej, ale ich nie omawia. Wymienia, ale nie omawia rodzajów żywności funkcjonalnej, w tymi żywności niskokalorycznej, fortyfikowanej, wysokobłonnikowej, dla sportowców, napojów funkcjonalnych, żywności zmniejszającej ryzyko chorób cywilizacyjnych, żywności dla osób w specyficznych stanach fizjologicznych, żywności probiotycznej, nutraceutyków.	Podaje i omawia zasady produkcji wybranych grup żywności funkcjonalnej , ale ich nie analizuje. Podaje, ale nie analizuje rodzajów żywności funkcjonalnej, w tymi żywności niskokalorycznej, fortyfikowanej, wysokobłonnikowej, dla sportowców, napojów funkcjonalnych, żywności zmniejszającej ryzyko chorób cywilizacyjnych, żywności dla osób w specyficznych stanach fizjologicznych, żywności probiotycznej, nutraceutyków.	Podaje, omawia i analizuje zasady produkcji wybranych grup żywności funkcjonalnej . Podaje omawia i analizuje rodzaje żywności funkcjonalnej, w tymi żywność niskokaloryczną, fortyfikowaną, wysokobłonnikową, dla sportowców, napoje funkcjonalne, żywność zmniejszającą ryzyko chorób cywilizacyjnych, żywność dla osób w specyficznych stanach fizjologicznych, żywność probiotyczną, nutraceutyki.
Kompetencje społeczne				
BIOTzf1_K01	Nie rozumie potrzeby uczenia się przez całe życie.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.