

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu:

**A.1.1**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	<b>Język angielski</b>
Kierunek studiów / zajęć	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	mgr Marlena Stalkowska, mgr Kevin Van de Sompel
Przedmioty wprowadzające	Język angielski
Wymagania wstępne	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Seminaria	Zajęcia terenowe	Liczba punktów
	(W)	(Ć)	(L)	(P)	(S)	(T)	ECTS <sup>1</sup>
I			30				2
II			30				1
III			30				1
IV			30				1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	W wyniku kształcenia student posiada znajomość struktur leksykalno-gramatycznych umożliwiających rozumienie oraz formułowanie wypowiedzi ustnych i pisemnych na poziomie B2.	K_W01 K_W03 K_W07 K_W08 K_W16	P6S_WG P6S_WK
W2	Zna terminologię specjalistyczną z zakresu zagadnień wymienionych w treściach kształcenia.	K_W01 K_W03 K_W07 K_W08	P6S_WG P6S_WK

		K_W16	
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	W wyniku kształcenia student czyta ze zrozumieniem, tłumaczy i streszcza teksty o tematyce ogólnej oraz specjalistycznej a także wyszukuje w nich szczegółowe informacje.	K_U07 K_U08 K_U09	P6S_UW P6S_UK
U2	Uczestniczy w rozmowach, dyskusjach oraz formułuje dłuższe wypowiedzi ustne/ prezentacje na tematy ogólne i specjalistyczne.	K_U08 K_U09	P6S_UW P6S_UK
U3	Rozumie wypowiedzi ustne oraz dłuższe teksty słuchane na tematy ogólne i specjalistyczne.	K_U08 K_U09	P6S_UW P6S_UK
U4	Formułuje odpowiedzi na pytania, notatki i krótkie teksty pisemne na tematy ogólne i specjalistyczne.	K_U07 K_U09	P6S_UW P6S_UK
U5	Korzysta z oryginalnych materiałów anglojęzycznych oraz słowników ogólnych i specjalistycznych.	K_U07 K_U08 K_U09	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	W wyniku kształcenia student jest świadomy poziomu swoich kompetencji językowych i rozumie potrzebę ich rozwijania.	K_K01 K_K11	P6S_KK
K2	Jest otwarty na komunikowanie się w języku angielskim i korzystanie z materiałów anglojęzycznych oraz wykorzystuje umiejętności językowe w życiu społecznym i pracy zawodowej.	K_K04	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia konwersacyjne, praca z podręcznikiem i materiałami oryginalnymi, prezentacje, tłumaczenia, gry dydaktyczne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenia pisemne ćwiczeń, wypowiedzi pisemne i ustne, prezentacja

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Lektorat	<p>Powtórzenie struktur leksykalno-gramatycznych języka angielskiego na poziomie B1 Poszerzenie struktur leksykalno-gramatycznych z języka angielskiego do poziomu B2 w następujących zakresach tematycznych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy biotechnologii</li> <li>2. Podstawy biologii i chemii</li> <li>3. Agronomia</li> <li>4. Hodowla zwierząt</li> <li>5. Biotechnologia w produkcji roślinnej</li> <li>6. Biotechnologia w produkcji zwierzęcej</li> <li>7. Biotechnologia w produkcji żywności</li> <li>8. BHP w laboratorium/ sprzęt laboratoryjny</li> <li>9. Ekologia i ochrona środowiska</li> <li>10. Pojęcia matematyczne</li> <li>11. Ogrodnictwo</li> <li>12. Nauka, technika, postęp, globalizacja</li> <li>13. Praca: CV, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna</li> </ol>
----------	---

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Wypowiedź ustna	Wypowiedź pisemna	Zaliczenia pisemne ćwiczeń	Prezentacja
W1	x	x	x	
W2		x	x	
U1		x	x	
U2	x			x
U3		x	x	
U4		x	x	
U5				x
K1	x			
K2	x	x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Borowska, M., 2010. Animal Breeding and Biology. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego. Bydgoszcz 2. Burczyk, K., 2008. Agriculture and Animal Breeding, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego. Bydgoszcz
Literatura uzupełniająca	1. O'Sullivan, N., Libbin J.D., 2011. Agriculture. Express Publishing. 2. Kelly, K., 2008. Science. Macmillan

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	3
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	2
	Inne (przygotowanie do zaliczeń, wypowiedzi pisemnej, prezentacji)	2
Łączny nakład pracy studenta		130
Liczba punktów ECTS		5

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu:

A.1.2.

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Język niemiecki</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	mgr D. Grabecka
Przedmioty wprowadzające	Język niemiecki
Wymagania wstępne	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Seminaria	Zajęcia terenowe	Liczba punktów
	(W)	(Ć)	(L)	(P)	(S)	(T)	ECTS <sup>1</sup>
I			30				2
II			30				1
III			30				1
IV			30				1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	W wyniku kształcenia student posiada znajomość struktur leksykalno-gramatycznych umożliwiających rozumienie oraz formułowanie wypowiedzi ustnych i pisemnych na poziomie B2.	K_W01 K_W03 K_W07 K_W08 K_W16	P6S_WG P6S_WK
W2	Zna terminologię specjalistyczną z zakresu zagadnień wymienionych w treściach kształcenia.	K_W01 K_W03 K_W07 K_W08 K_W16	P6S_WG P6S_WK





Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.1.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Język rosyjski</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Imię i nazwisko nauczyciela (i) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	mgr Zofia Heliasz
Przedmioty wprowadzające	Język rosyjski
Wymagania wstępne	Znajomość języka rosyjskiego na poziomie B1

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
I			30				2
II			30				1
III			30				1
IV			30				1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	W wyniku kształcenia student posiada znajomość struktur leksykalno-gramatycznych umożliwiających rozumienie oraz formułowanie wypowiedzi ustnych i pisemnych na poziomie B2.	K_W01 K_W03 K_W07 K_W08 K_W16	P6S_WG P6S_WK
W2	Zna terminologię specjalistyczną z zakresu zagadnień wymienionych w treściach kształcenia.	K_W01 K_W03 K_W07 K_W08	P6S_WG P6S_WK









Literatura uzupełniająca	1. Begg D., Vernasca G., Fischer S., Dornbusch R., 2013. Mikroekonomia, PWE, Warszawa. 2. Begg D., Vernasca G., Fischer S., Dornbusch R., 2014. Makroekonomia, PWE, Warszawa.
--------------------------	--

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do zaliczeń)	16
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS



Wykład interaktywny (z elementami dyskusji).

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium, udział w zaproponowanej dyskusji.

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Przedmiot socjologii, podstawowe nurty badawcze. Metodologia pozytywizmu (A. Comte, E. Durkheim) i antypozytywizmu (współczynnik humanistyczny F. Znanieckiego i typ idealny M. Webera). Działania, czynności i sytuacje społeczne. Teorie interakcji: behawioralna, racjonalnego wyboru, dramaturgiczna i interakcjonizm symboliczny. Charakterystyka grupy: cel, normy grupowe i ich przyswajanie. Teoria ról Ch. Cooleya i G.H. Meada. Dynamika pozycji i ról społecznych. Struktura socjometryczna. Więzy społeczne i jej przemiany. Typy stosunków społecznych. Podziały społeczne - nierówności. Struktura społeczeństwa i klasyfikacje grup społecznych. Ujęcia stratyfikacji społecznej: konfliktowość, akumulacja przewag, akumulacja ubóstwa. Charakterystyka wielkich grup społecznych – państwo (geneza, atrybuty i formy). Teorie władzy: psychologiczne (T. Hobbes, Z. Freud), substancjalne (H. Morgenthau), operacyjne (R. A. Dahl, E. C. Banfield) i władza jako waluta w systemie komunikacji (K. W. Deutsch, N. Luhman). Legitymizacja władzy i przywództwo. Rządzenie i polityka – systemy polityczne, partie polityczne i nowe ruchy społeczne. Naród jako grupa wspólnotowa. Tożsamość narodowa. Asymilacja środowisk mniejszościowych. Integracja etniczna i konflikt etniczny. Socjologiczne pojęcie kultury. System aksjo- normatywny. Kultura zaufania. Style życia i ich uwarunkowania. Klasyczne wizje dziejów. Ewolucjonizm, modernizacja, postindustrializm, socjologiczne teorie cykli. Społeczeństwo współczesne – nowoczesność i ponowoczesność. Społecznie istotne zjawiska globalizacyjne i społeczne znaczenie postępu biotechnologicznego.</p>
--------	--

#### 6. METODY (SPOSODY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Diskusja
W1			x			
W2			x			
U1			x			
K1			x			
K2						x

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Giddens A., 2012, Socjologia, Wyd. Naukowe PWN.</li> <li>2. Sztompka P., 2012, Socjologia. Analiza społeczeństwa, Znak</li> <li>3. Castells M., 2013, Społeczeństwo sieci, Wyd. Naukowe PWN.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wnuk-Lipiński E., 2008, Socjologia życia publicznego, Wyd. Naukowe Scholar.</li> <li>2. Goodman N., 2009, Wstęp do socjologii, Wyd. Zysk i S-ka.</li> </ol>

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	11
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do zaliczeń i dyskusji)	10
Łączny nakład pracy studenta		50
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS





Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do zaliczenia)	15
Łączny nakład pracy studenta		50
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS





### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	11
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do zaliczenia i dyskusji)	10
Łączny nakład pracy studenta		50
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS





Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	11
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do zaliczenia i dyskusji)	10
Łączny nakład pracy studenta		50
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS





Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń oraz przygotowanie projektu)	16
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS







Semestr IV	<p>Nauka doboru odpowiedniego kija NW, nauka marszu na poziomie podstawowym, zdrowotnym oraz poziomie II fitness.</p> <p><u>11. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami rehabilitacji ruchowej.</u> Zajęcia porządkowo- organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów na siłowni. Nauka ćwiczeń na różne schorzenia: wady postawy, urazy kończyn górnych i dolnych, schorzeń układu krążenia, chorób reumatycznych (w okresie przewlekłym), chorób obwodowego układu nerwowego.</p> <p><u>12. Zajęcia teoretyczno-praktyczne dla studentów z całkowitym zwolnieniem lekarskim</u> Znaczenie terminologii dotyczącej turystyki, rekreacji i sportu. Charakterystyka wybranych dyscyplin sportowych (gry zespołowe i inne- znaczenie techniki i taktyki). Zasady organizacji, systemy rozgrywek i udział w imprezach sportowo-rekreacyjnych. Znaczenie wychowania fizycznego, turystyki i rekreacji w życiu człowieka. „Eurofit” analiza wysiłku fizycznego (tętno-sposoby i zasady pomiaru). Środki odnowy biologicznej jako integralna część treningu sportowego. Wiedza z zakresu aktualnej literatury sportowej (wydarzenia, imprezy sportowe).</p> <p>1. Każdy student bez względu na formę zajęć (nie dotyczy zajęć z rehabilitacji ruchowej i zwolnień całkowitych) wykonuje w miesiącu maju wybrane próby z testu Eurofit</p> <p><u>2. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami aerobiku.</u> Doskonalenie poznanych kroków i podskoków w aerobiku: step touch, step out, heel back, knee up, nauczanie podstawowych kroków tanecznych (Hi Dance): cha cha, mambo, jazz, doskonalenie Body Mix, BBC, TBC oraz Pilates, jako podstawowe techniki w aerobiku. Zajęcia z piłkami (Body Ball).</p> <p><u>3. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami lekkiej atletyki</u> Doskonalenie techniki poznanych konkurencji lekkoatletycznych. Rozwijanie wytrzymałości biegowej, poznanie przepisów lekkoatletycznych. Biegi sztafetowe (technika przekazywania pałeczki).</p> <p><u>4. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami jeździectwa</u> Doskonalenie dosiadów i jazdy na wprost, po łukach, serpentynach, itp. Nauka zagalopowania na prawą i lewą nogę. Nauka pokonywania przeszkód w parkurze (przeszkody pojedyncze, wysokie i schodkowe) oraz w terenie (leżące kłody, zwisające gałęzie, korzenie).</p> <p><u>5. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami tenisa stołowego</u> Doskonalenie forhendy i bekhendu ze zmianą uderzeń. Nauka odbić top spinowych, blokowanie piłek, gry lobami, gra defensywna. Taktyka gry przy własnym serwisie i odbiorze.</p> <p><u>6. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki.</u> Doskonalenie poznanych elementów techniki: podania, chwyt, kozłowanie i rzuty do kosza. Poruszanie się po boisku w obronie. Pivot po zatrzymaniu, rodzaje zasłon, nauka zastawienia i zbiórki z tablicy. Elementy taktyki. Rodzaje ataku: gra w przewadze i gra 1:1.</p> <p><u>7. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki siatkowej.</u> Elementy techniki: doskonalenie poznanych elementów technicznych w piłce siatkowej, nauka przyjęcia (odbicia) piłki o zachwianej równowadze, nauka wystawienia sposobem obręcz górnym i dolnym w przód, tył, na skrzydło lewe i prawe, nauka ataku (kiwnięcie, plasowanie, zbicie dynamiczne) oraz bloku (pojedynczy, podwójny).</p> <p><u>8. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki nożnej.</u> Doskonalenie poznanych elementów technicznych: prowadzenie i przyjęcie piłki, itp. Nauka uderzenia wewnętrznym, prostym i zewnętrznym podbiciem. Uderzenia sytuacyjne: kolaniem, podudziem, udem, piersią, barkiem itp. Nauka przyjęcia i uderzenia piłki głową.</p> <p><u>9. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami pływania.</u> Ćwiczenia osvajające ze środowiskiem wodnym ( znaczenie wyporności i oporu wody). Doskonalenie pływania stylem grzbietowym, doskonalenie startów i nawrotów, nauka pływania stylem klasycznym, dowolnym (nauka ruchów ramion na łądzie i w wodzie).</p>
------------	--



	4. Kloczek T., Szczepanik M. 2003. Siatkówka na lekcji wychowania fizycznego. COS. Warszawa
	5. Ljach W. 2007. Koszykówka – podręczniki dla studentów AWF. Część I i II. AWF. Kraków.
	6. Proces korygowania wad postawy- Maria Kutzner – Kozłowska W-wa 2008 AWF

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	1
	Inne (przygotowanie do testu i sprawdzianu sprawności)	5
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		0

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS





<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>
----------------------------	----------

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** .....

**Pozycja planu:** **A.7**





Łączny nakład pracy studenta	30
<b>Liczba punktów ECTS</b>	1

**Kod przedmiotu:** .....

**Pozycja planu:** B.1





Łączny nakład pracy studenta	125
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>5</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS





lub innych osób prowadzących zajęcia	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń)	21
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS





Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	26
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwium)	25
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS





U2			x			
K1			x			x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>zaleca się maks. 5 pozycji ( literatura podstawowa + uzupełniająca) wg zapisu: Nazwisko (a), inicjał (y) imienia (on), rok publikacji. Tytuł. Nazwa wydawnictwa, nr/tom, strony; zaleca się uwzględnienie pozycji w języku obcym</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bryszewska, M., Leyko, W., 1997. Biofizyka dla biologów. PWN Warszawa.</li> <li>2. Halliday D., Resnick R., Walker J., 2015. Podstawy fizyki. PWN, Warszawa.</li> <li>3. Przestalski S., 2001. Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki. UW.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szydłowski H. Wstęp do pracowni fizycznej. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 1996.</li> <li>2. Józwiak, Z. Bartosz, G., 2005. Biofizyka - wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do kolokwium, ćwiczeń, przygotowanie sprawozdania)	36
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Chemia fizyczna</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana, Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Biogeochemii i Gleboznawstwa, Pracownia Chemii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Bożena Dębska, dr inż. Magdalena Banach-Szott
Przedmioty wprowadzające	chemia, fizyka
Wymagania wstępne	brak wymagań

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	15		15				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna terminologię stosowaną w chemii fizycznej. Zna metody i przyrządy stosowane do pomiaru szeregu przemian fizykochemicznych.	K_W01	P6S_WG
W2	Zna ważność szybkości i kierunku przebiegu różnych reakcji chemicznych w przyrodzie co daje mu możliwość praktycznego zastosowania tej wiedzy w procesach technologicznych oraz możliwości ich przewidywania i odpowiedzialnego przeprowadzania	K_W07 K_W08 K_W11	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Nabywa umiejętność pomiaru i wyznaczenia wielkości fizykochemicznych, interpretacji i opisu fenomenologicznego właściwości fizykochemicznych.	K_U11	P6S_UW P6S_UO
U2	Nabywa umiejętność rozumienia przemian fizycznych, reakcji chemicznych oraz posługiwania się danymi fizykochemicznymi w celu przygotowania do studiowania przedmiotów kierunkowych.	K_U01 K_U05	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

K1	Jest świadomy różnorodności, zmienności i znaczenia zjawisk zachodzących w świecie ożywionym i nieożywionym	K_K01 K_K04	P6S_KK P6S_KR
----	---	----------------	------------------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny (test), zaliczenie pisemne w formie kolokwium obejmujących zagadnienia z ćwiczeń (2 kolokwia), wykonanie praktyczne przewidzianych programem ćwiczeń i sprawozdań zawierających część teoretyczną, wyniki, opracowanie wyników i wnioski.
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykłady:</b> Podstawy termodynamiki. Funkcje termodynamiczne, pojęcie układu, wielkości ekstensywne i intensywne. Procesy odwracalne i nieodwracalne, samorzutne i wymuszone. Energia wewnętrzna, praca, ciepło. I zasada termodynamiki. Pojęcie entalpii, standardowe entalpie tworzenia. Prawo Hessa. Reakcje egzotermiczne i endotermiczne. II zasada termodynamiki. Entropia. Entalpia swobodna i energia swobodna. Napięcie powierzchniowe. Zwilżanie, menisk wklęsły i wypukły, zjawiska kapilarne. Metody pomiaru napięcia powierzchniowego. Lepkość cieczy. Metody wyznaczania lepkości. Adsorpcja, rodzaje i teorie adsorpcji, izotermy adsorpcji. Równowagi fazowe. Reguła faz Gibbsa. Prawo podziału Nernsta. Koloidy. Podział układów koloidalnych. Budowa koloidów fazowych. Koloidy cząsteczkowe i asocjacyjne – charakterystyka. Potencjał elektrokinetyczny. Koagulacja, peptyzacja, denaturacja, wysalanie. Właściwości i pęcznienie żeli. Osmoza. Ciśnienie osmotyczne. Biologiczna rola ciśnienia osmotycznego. Równowaga Donnana.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b> Pomiar średniej wiskozymetrycznej masy cząsteczkowej związków wielkocząsteczkowych. Wyznaczanie izotermy adsorpcji, adsorpcja kwasu octowego na węglu aktywnym. Pomiar współczynnika napięcia powierzchniowego. Kinetyka pęcznienia żelatyny. Wpływ pH na pęcznienie. Wyznaczanie punktu izoelektrycznego kazeiny.</p>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Ćwiczenia laboratoryjne
W1		x	x		x	
W2		x	x		x	
U1					x	x
U2		x	x			
K1			x		x	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Atkins, P.W., 2016. Chemia fizyczna. PWN, Warszawa.</li> <li>Ceynowa, J., i inni. 2006. Podręcznik do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii fizycznej dla biologów, skrypt UMK, Toruń.</li> </ol>
-----------------------	---





	mikroskopowych dokumentację w formie rysunku histologicznego		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy podczas preparatyki oraz powierzony mu mikroskop	K_K07	P6S_KR

### **3. METODY DYDAKTYCZNE**

np. wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### **4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

egzamin pisemny z tematyki wykładów, zaliczenie ćwiczeń na podstawie dwóch pisemnych kolokwiów i dwóch zaliczeń praktycznych z rozpoznawania tkanek roślinnych i ich układów

### **5. TREŚCI PROGRAMOWE**

Wykłady	Aparatura i metody stosowane w badaniach anatomicznych. Podstawy mikrotechniki. Charakterystyka składników komórki roślinnej (błona białkowo-lipidowa, jądro komórkowe, jąderko, rybosomy, retikulum endoplazmatyczne, aparat Golgiego, lizosomy, peroksosomy, glioksosomy, lizosomy, mitochondria, plastydy, wakuola, cytoszkielec). Ściana komórkowa pierwotna i wtórna oraz modyfikacje. Materiały zapasowe. Cykl życiowy komórki roślinnej. Cykl cenocytowy, endomitotyczny, politeniczny, amplifikacja. Histogeneza. Dyferencjacja i redyferencjacja. Charakterystyka tkanek twórczych (merystemy pierwotne - embrionalny, apikalny pędu i korzenia, interkalarny, kambium wiążkowe, merystemy wtórne - kambium międzywiążkowe, felogen, kalus, archespor, merystemoidy) oraz tkanek stałych (parenchyma, okrywająca, wydzielnicza, wzmacniająca, przewodząca). Teoria histogenów: pęd i korzeń u paprotników, nago- i okrytonasiennych. Budowa anatomiczna pierwotna i wtórna korzenia (modyfikacje w układzie tkanek). Budowa pierwotna i wtórna łodygi (modyfikacje w układzie tkanek), Teoria stelarna, Budowa anatomiczna liści w związku z przystosowaniem do środowiska.
Ćwiczenia	Mikroskopia świetlna: budowa mikroskopu, zasady obserwacji i preparatyka. Preparaty rozgniatane i cięte, nietrwałe, półtrwałe, trwałe. Budowa komórki roślinnej. Tkanki stałe proste: parenchyma (miękkisz zasadniczy, asymilacyjny, spichrzowy, wodny, aerenchyma), epiderma (aparaty szparkowe, trichomy, komórki włosnikowe), peryderma, kolenchyma, sklerenchyma. Tkanki stałe złożone: ksylem, floem. Utwory wydzielnicze. Kalus - tkanka przyranna, kalus embriogenny i morfogeny. Układ tkanek w budowie pierwotnej i wtórnej łodygi, liścia, korzenia oraz w ich modyfikacjach.

### **6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA**

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Zaliczenie praktyczne	Sprawozdanie	.....
W1		x		x		
W2		x	x	x		
U1			x	x		
U2			x	x		
K1		x		x		



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.2/C.2.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Podstawy biotechnologii</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Biotechnologii Rolniczej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Monika Rewers Dr hab. inż. Iwona Jędrzejczyk
Przedmioty wprowadzające	brak wymagań
Wymagania wstępne	Student posiada podstawową wiedzę biologiczną z zakresu szkoły średniej.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
I	15						2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	definiuje pojęcia biotechnologiczne, potrafi wyróżnić różne obszary biotechnologii i jej powiązania z innymi dyscyplinami naukowymi, ma wiedzę w zakresie metod biotechnologicznych	K_W07 K_W15	P6S_WG
W2	ma podstawową wiedzę na temat stanu biotechnologii w Polsce i na świecie, rozumie związki między osiągnięciami biotechnologii, a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym	K_W14 K_W17	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	stosuje terminologię biotechnologiczną	K_U02	P6S_UK
U2	wykazuje znajomość zastosowania metod i technik biotechnologicznych	K_U05	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie biotechnologii w różnych aspektach życia	K_K05	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny
----------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne (jedno na koniec semestru)
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Standardy kształcenia na kierunku biotechnologia. Najważniejsze fakty, które przyczyniły się do rozwoju biotechnologii. Podstawowe definicje. Biotechnologia biała, czerwona, zielona i fioletowa – cele, zastosowanie, przykłady osiągnięć. Perspektywy biotechnologii. Laboratorium biotechnologiczne – wyposażenie. Podstawowe metody stosowane w biotechnologii.
---	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny
	Egzamin pisemny
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
K1	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	B., <u>Ratledge</u> C. 2011. Podstawy biotechnologii. PWN, Warszawa Buchowicz J. 2007. Biotechnologia molekularna. PWN, Warszawa
Literatura uzupełniająca	Praca zbiorowa pod red. Szalaty M., Słomski R., Twardowski T. 2020. Biotechnologia 2020: O co najczęściej pytamy? Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	11
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do zaliczenia)	10
Łączny nakład pracy studenta		50
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.3/C.2.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Wybrane zagadnienia z botaniki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Botaniki i Ekologii, Pracownia Botaniki, Ekologii i Architektury Krajobrazu
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Zofia Stypczyńska
Przedmioty wprowadzające	brak wymagań
Wymagania wstępne	Podstawowa znajomość biologii w zakresie szkoły średniej

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audyторыjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
I	15		15				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	posiada wiedzę w zakresie biologii i nauk pokrewnych	K_W01	P6S_WG
W2	ma wiedzę pozwalającą na zrozumienie wykorzystania organizmów żywych na skalę przemysłową	K_W13	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	przeprowadza obserwacje oraz wykonuje proste pomiary biologiczne	K_U11	P6S_UW P6S_UO
U2	wykazuje umiejętność pozyskiwania i charakterystyki materiału biologicznego	K_U17	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia swoich kompetencji w wykonywanym zawodzie	K_K01	P6S_KK

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokazy w terenie, dyskusja
---

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie na podstawie wyników dwóch pisemnych kolokwium, udziału w dyskusji
---

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Budowa morfologiczna organów wegetatywnych roślin. Modyfikacje korzenia, pędu i liści jako reakcja na czynniki środowiska. Budowa morfologiczna i funkcje kwiatów roślin okrytozalążkowych. Budowa morfologiczna nasion i owoców. Zależności między budową kwiatów a typem owoców. Formy życiowe roślin oraz sposoby rozprzestrzeniania się gatunków roślin. Podstawy taksonomii. Pojęcie gatunku w systematyce. Nomenklatura w systematyce. Przegląd wybranych grup systematycznych roślin naczyniowych aktualnie występujących we florze Polski z uwzględnieniem ich wymagań ekologicznych. Ogólna charakterystyka biologii i ekologii wybranych taksonów roślin zarodnikowych.
Ćwiczenia	Analiza budowy morfologicznej organów wegetatywnych roślin oraz ich modyfikacji. Sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin z pędów i korzeni. Analiza budowy morfologicznej kwiatów roślin okrytozalążkowych oraz typów kwiatostanów. Analiza budowy morfologicznej owoców oraz klasyfikacja owoców. Opis i charakterystyka gatunków roślin okrytozalążkowych w obrębie wybranych rodzin botanicznych.

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W1			x			
W2			x			
U1			x			x
U2			x			
K1			x			x

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Szweykowska A., Szweykowski J. Botanika. T. I i II. PWN, Warszawa 2020 Jasnowska J. (red.). 2008. Botanika. Wyd. Brasika. Szczecin. Snook A., Mauseth J.D. 2017. Botany: A Lab Manual 6 <sup>th</sup> Edition, pp 260
Literatura uzupełniająca	Misiewicz J. – red. Przewodnik do zajęć z botaniki. Wyd. Ucz. ATR Bydgoszcz, 2001 Rutkowski L. 2018. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski Niżowej. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4

Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	11
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do kolokwium i dyskusji)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.4/C.2.4

**A. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

**B. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Wybrane zagadnienia z zoologii</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Biologii i Ochrony Roślin
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dariusz Piesik, Prof. dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	biologia na poziomie liceum
Wymagania wstępne	student przed rozpoczęciem realizacji przedmiotu powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu biologii

**C. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15		15				3

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student definiuje i identyfikuje zagadnienia z zakresu biologii i ekologii zwierząt.	K_W01	P6S_WG
W2	Student rozróżnia pojęcia związane z funkcjonowaniem organizmów żywych.	K_W05	P6S_WG
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Student potrafi określić przynależność i interpretować poszczególne grupy świata zwierzęcego.	K_U14	P6S_UW
U2	Student wykazuje umiejętność charakterystyki pozyskanego materiału biologicznego.	K_U17	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia swoich kompetencji.	K_K01	P6S_KK

K2	Student wykazuje krytycyzm w odbiorze informacji dostępnej w środkach masowego przekazu mających odniesienie do świata zwierząt.	K_K08	P6S_KK
----	--	-------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja
--

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium
-----------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podział nauk zoologicznych. Historia zoologii. Chronologiczny przegląd ważniejszych wydarzeń w rozwoju zoologii i nauk pokrewnych. Etapy rozwoju świata zwierzęcego. Rozmnażanie i rozwój zwierząt. Wybrane zagadnienia z ekologii zwierząt. Podstawy zoogeografii. Klasyfikacja organizmów. Kategorie systematyczne. Podział systematyczny świata zwierząt. Zwierzęta chronione.
Ćwiczenia	Zapoznanie z przepisami dotyczącymi ochrony przyrody i sposobami zbierania, preparowania, hodowli oraz konserwowania materiału zoologicznego. Pajęczaki i nicienie – morfologia i biologia. Owady - morfologia i biologia. Oznaczenie wybranych stawonogów do rzędu. Diagnostyka i oznaczanie wybranych gatunków bezkręgowców niszczących zapasy żywności i zbiory muzealne. Zwierzęta objęte programem Natura 2000.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1			x			
U2			x			
K1			x			
K2			x		x	

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Błażejowski, F., 2001. Zarys zoologii systematycznej. Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz, 396 ss. Boczek, J., Brzeski, M., Kropczyńska – Linkiewicz, D., 2000. Wybrane działy zoologii. PWN, Warszawa, 429 ss.
Literatura uzupełniająca	Boczek, J., Błaszczak, Cz., 2005. Roztocze ( <i>Acari</i> ). Znaczenie w życiu i gospodarce człowieka, SGGW, Warszawa, 295 ss. Rajski, A., 1995. Zoologia. Tom I, część ogólna, 590 ss. Tom II, część systematyczna, 620 ss., PWN, Warszawa. Matile L., Tassy P., Goujet D. 1993. Wstęp do systematyki zoologicznej. PWN, Warszawa, 105 ss.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	11
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do kolokwium i przygotowanie sprawozdania)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.5/C.2.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Biologia komórki</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Biotechnologii Rolniczej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Aleksandra Niklas-Nowak, dr inż. Magdalena Tomaszewska-Sowa
Przedmioty wprowadzające	Biochemia, Biofizyka
Wymagania wstępne	brak wymagań

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
II	15		30				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o ultrastrukturze komórki roślinnej i zwierzęcej jak również powiązaniu jej z podstawowymi procesami życiowymi	K_W01 K_W05	P6S_WG
W2	Zna techniki mikroskopii elektronowej, fluorescencyjnej i konfokalnej, metody histochemiczne i immunohistochemiczne, autoradiografię	K_W09 K_W10	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi samodzielnie wyciągać wnioski z obserwacji na poziomie mikroskopii świetlnej odnośnie elementów strukturalnych komórki oraz uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany przez nauczyciela akademickiego	K_U12 K_U13	P6S_UU P6S_UW
U2	Potrafi zidentyfikować podstawowe struktury i organelle komórkowe na elektronogramach uzyskanych z mikroskopu elektronowego transmisyjnego	K_U15 K_U14	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość złożoności budowy i funkcji komórki jako podstawowej jednostki życiowej i w związku z tym	K_K06 K_K01	P6S_KK

	rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy i podnoszenia swoich kompetencji		
--	---	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwium: pisemne i praktyczne (wykonywanie preparatów anatomicznych i obserwacje mikroskopowanie) oraz ocena zeszytu laboratoryjnego
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Organizacja komórki <i>Prokariota</i> i <i>Eukariota</i> . Podobieństwa i różnice między komórkami roślinnymi i zwierzęcymi na poziomie ultrastrukturalnym i funkcjonalnym. Techniki badawcze stosowane do obserwacji komórki. Chemiczne składniki komórek. Energia, katalaza i biosynteza. Przekształcanie energii w mitochondriach i chloroplastach. Budowa błon i transport przez błony. Przedziały wewnątrzkomórkowe i transport. Sygnalizacja międzykomórkowa. Kontrola cyklu komórkowego i programowana śmierć komórki.
Ćwiczenia	Budowa komórki roślinnej. Błony biologiczne. Kompartymencja komórki eukariotycznej. Cykl życiowy komórki eukariotycznej (mitoza, mejoza). Mikroskopia świetlna w badaniach komórki, sporządzanie i analiza preparatów przyżyciowych. Obserwacja ruchów cytoplazmy (lokalny, rotacyjny, cyrkulacyjny). Stymulacja ruchów cytoplazmy bodźcami fizycznymi i chemicznymi. Porównanie różnych typów plastydów; struktura i podział chloroplastów, powstawanie ziaren skrobi asymilacyjnej w chloroplastach. Metody oceny żywotności komórek. Rozpoznawanie ziaren pyłku roślin naczyniowych. Identyfikacja organelli i struktur komórek roślinnych i zwierzęcych na podstawie elektronogramów.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Egzamin pisemny	Kolokwium pisemne	Kolokwium praktyczne	Referat - prezentacja multimedialna
W1	x	x		x
W2	x	x	x	
U1		x	x	
U2		x	x	
K1	x			x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Alberts B., Bray D., (red.), 2019., Podstawy biologii komórki, PWN, Warszawa. Kilarski W. 2021 Strukturalne podstawy biologii komórki, PWN, Warszawa Wojtaszek P., Woźny A., Ratajczak L., 2021. Biologia komórki roślinnej. Struktura., tom 1. Wydawnictwo naukowe PWN Warszawa. Kawiak J., Mirecka J., Olszewska M., Warchoń J., 1998. Podstawy cytofizjologii PWN Warszawa.
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	<p>Woźny A., Michejda J., Ratajczak L., 2000. Podstawy biologii komórki roślinnej, Wyd. Naukowe UAM, Poznań.</p> <p>Ostrowski K, Kawiak J., 1990. Cytofizjologia PZWL.</p> <p>Literatura naukowa z internetu: <a href="https://scholar.google.com">https://scholar.google.com</a></p>
--------------------------	---

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń oraz referatu)	36
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.6/C.2.6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Anatomia i histologia zwierząt</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii; Katedra Fizjologii Zwierząt i Zoofizjoterapii (WHiBZ)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Joanna Bogucka, prof. uczelni, dr inż. Agata Dankowiakowska, mgr inż. Ewa Ziółkowska
Przedmioty wprowadzające	-
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu biologii

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
II	30		15				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	definiuje pojęcia związane z anatomią i histologią zwierząt na różnych poziomach złożoności	K_W05	P6S_WG
W2	ma wiedzę w zakresie technik i narzędzi badawczych stosowanych w badaniach anatomicznych i histologicznych zwierząt	K_W09	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego zadania badawcze dotyczące anatomii i histologii zwierząt, prawidłowo interpretuje wyniki i wyciąga wnioski	K_U04	P6S_UW P6S_UO
U2	przeprowadza obserwacje mikroskopowe oraz wykonuje pomiary morfometryczne	K_U11	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia swoich kompetencji	K_K01	P6S_KK
K2	potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role	K_K02	P6S_KR

K3	jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz powierzony sprzęt mikroskopowy	K_K07	P6S_KR
----	--	-------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, kolokwium pisemne, karty obserwacji

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykłady:</b> Budowa komórki zwierzęcej. Tkanki nabłonkowe. Tkanki łączne. Tkanki mięśniowe. Budowa mięśni szkieletowych. Tkanka nerwowa. Układ nerwowy. Układ pokarmowy zwierząt monogastrycznych i przeżuwaczy. Układ oddechowy. Układ krwionośny – serce i naczynia krwionośne. Układ limfatyczny. Układ wydalniczy. Układ rozrodczy żeński. Układ rozrodczy męski. Gruczoły wydzielania wewnętrznego. Układ powłokowy – skóra i jej wytwory.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b> Technika kriokatowa i parafinowa przygotowania preparatów mikroskopowych. Obserwacja i analiza preparatów histologicznych tkanek zwierzęcych. Układ narządów ruchu – kości i ich połączenia; mięśnie szkieletowe. Budowa makroskopowa i rozmieszczenie trzewi w jamie brzusznej. Budowa histologiczna przewodu pokarmowego. Rozmieszczenie narządów w obrębie głowy i szyi. Klatka piersiowa – płuca, serce.</p>
--	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Karty obserwacji	.....
W1		x				
W2		x				
U1			x		X	
U2			x		x	
K1			x			
K2			x			
K3			x			

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Krysiak K., Kobryń H., Kobryńczuk F., 2012: Anatomia zwierząt. Wydawnictwo PWN, Warszawa. Kuryszko J., Zarzycki J., 2000: Histologia zwierząt. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Przespolewska H., Kobryń H., 2014: Podstawy anatomii zwierząt domowych. Wydawnictwo Wieś jutra. Warszawa. Stevens A., Lowe J., 1994: Histologia. Wyd. I polskie pod red. M. Zabla. Wydawnictwo Verlag. Sobotta J., Welsch U. 2002: Atlas histologii. Urban & Partner. Bogucka J., Ribeiro D. M., da Costa R.P.R., Bednarczyk M., 2018. Effect of synbiotic dietary supplementation on histological and histopathological parameters of <i>pectoralis major</i> muscle of broiler chickens. Czech Journal of Animal Science 63, (7): 263-271.

	<p>Bogusławska-Tryk M., Bogucka J., Dankowiakowska A., Walasik K., 2020. Small intestine morphology and ileal biogenic amines content in broiler chickens fed diets supplemented with lignocellulose. <i>Livestock Science</i> 241, 1-6.</p> <p>Dankowiakowska A., Bogucka J., Elminowska - Wenda G., 2013: „Histological techniques useful in meat quality evaluation”. <i>Biotechnology and animal food quality. Part III. Biotechnology and quality of animal products. SAAIC - Erasmus intensive program</i>, Peter Chrenek et.al., Nitra, 2013, 109 - 117.</p>
--	---

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	21
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu i kolokwium)	30
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** 04-BIO-GRAFI-  
SP2

**Pozycja planu:** C.1.7/C.2.7

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Grafika inżynierska</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	mgr inż. arch. kraj. Ariel Łangowski
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	podstawowe umiejętności korzystania z technologii informacyjnej

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II			30				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę w zakresie matematyki, fizyki i nauk pokrewnych	K_W01	P6S_WG
W2	Ma wiedzę o urządzeniach i systemach informatycznych wykorzystywanych w biotechnologii	K_W06	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Posiada umiejętność komunikacji z różnymi podmiotami w formie pisemnej i graficznej	K_U02	P6S_UK
U2	Stosuje technologie informatyczne w zakresie pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu biotechnologii	K_U03	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Świadomie wykorzystuje techniki wspomagania komputerowego przy projektowaniu w praktyce inżynierskiej.	K_K01	P6S_KK

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia laboratoryjne
-------------------------

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych w formie zadań projektowych wykonanych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania CAD
---

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonywanie płaskich koncepcji projektowych za pomocą oprogramowania CAD. Zasady komunikacji z programem. Przestrzeń modelu i arkusza papieru. Podstawowe narzędzia do rysowania i edycji obiektów. Rysowanie precyzyjne. Praca na warstwach. Styl tekstu i edycje na tekście. Styl kreskowania i wypełnienia. Tworzenie i wstawianie bloków w rysunku. Styl i zasady wymiarowania. Skala rysunku. Przygotowanie wydruku rysunku na znormalizowanych arkuszach rysunkowych. Transformacja rysunków do innych formatów wektorowych.
-------------------------	--

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Zadanie projektowe	Sprawozdanie	.....
W1				x		
W2				x		
U1				x		
U2				x		
K1				x		

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pikoń A., 2015. AutoCAD 2016 PL. Pierwsze kroki. Wyd. Helion.</li> <li>- Sikorski P., Żołnierczuk M., 2016. AutoCAD w architekturze krajobrazu. Wyd. SGGW</li> <li>- Pastuszek W., 2000. Barwa w grafice komputerowej. Wydawnictwo Naukowe PWN</li> <li>- Chmielewski S., Chmielewski T.J., Mazur A., 2009. Grafika inżynierska w ochronie środowiska, architekturze krajobrazu i planowaniu przestrzennym Tom I. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie</li> <li>- Czepiel J., 2013. AutoCAD. Ćwiczenia praktyczne 2D. Wydawnictwo WPS</li> </ul>
Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mazur J., Koniński K., Polakowski K., 2004. Grafika inżynierska z wykorzystaniem metod CAD. Of. Wyd. Polit. Warszawskiej</li> </ul>

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	16
	Studiowanie literatury	15

	Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.8/C.2.8

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Biochemia</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Biogeochemii, Pracownia Gleboznawstwa i Biochemii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. J. Lemanowicz, dr hab. inż. A. Siwik-Ziomek
Przedmioty wprowadzające	chemia organiczna, chemia nieorganiczna
Wymagania wstępne	podstawowe umiejętności pracy w laboratorium chemicznym – pipetowanie, naważanie, miareczkowanie

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
III	30		45				7

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o budowie chemicznej i właściwościach podstawowych składników organizmów roślinnych i zwierzęcych. Potrafi ocenić skład aminokwasowy, właściwości białek roślinnych i zwierzęcych, węglowodanów oraz lipidów w wybranych produktach żywnościowych. Potrafi zdefiniować reakcje metaboliczne głównych ciągów i cykli reakcyjnych zachodzących w organizmach żywych.	K_W01 K_W05	P6S_WG
W2	Zna metody i techniki biochemiczne – metody chromatografii bibułowej i cienkowarstwowej, metody spektrofotometryczne oznaczania np. białek oraz metody manganometryczne stosowane w analizie elementów środowiska przyrodniczego.	K_W05 K_W06	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykonać pod kierunkiem nauczyciela akademickiego zadania badawcze z zakresu biochemii, prawidłowo interpretuje wyniki i wyciąga wnioski oraz	K_U04 K_U12 K_U13	P6S_UW P6S_UO P6S_UU

	uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany przez nauczyciela akademickiego.		
U2	Potrafi posługiwać się technikami pomiarowymi – metodami chromatograficznymi do identyfikacji aminokwasów, cukrów, barwników i tłuszczów, metodami spektrofotometrycznymi do ilościowego oznaczania białek w materiałach biologicznych z umiejętnością interpretacji wyników pomiarów.	K_U11	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się i podnoszenia swoich kompetencji, potrafi współdziałać i pracować w grupie, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej, innych i powierzony sprzęt.	K_K03 K_K04 K_K05 K_K06	P6S_KK P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin z tematyki wykładów, zaliczenie ćwiczeń na podstawie wyników pisemnych kolokwii, pisemne sprawozdanie z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Aminokwasy. Peptydy. Białka. Potranslacyjne modyfikacje białek. Chlorofil, synteza układu hemowego. Cukry i cukrowce. Kwasy nukleinowe. Lipidy. Przemiany kataboliczne dostarczające energii: cukrów (glikoliza, fermentacje w warunkach tlenowych oraz beztlenowych i wykorzystanie tych procesów w przemyśle, cykl kwasu cytrynowego, cykl gliksalowy, cykl pentozofosforanowy, glikogenoliza), tłuszczów (lipoliza, $\alpha$ i $\beta$ oksydacja kwasów tłuszczowych), białek i aminokwasów (dekarboksylacja, deaminacja, transaminacja jako proces syntezy aminokwasów endogennych), katabolizm kwasów nukleinowych, nukleotydów purynowych i pirymidynowych. Kaskada glikogenowa, rola hormonów oraz cAMP w procesie fosforolizy. Procesy anaboliczne : glikogeneza, glukoneogeneza (rodzaje) oraz lipogeneza. Reakcje transaminacji i syntezy aminokwasów alifatycznych, aromatycznych i heterocyklicznych oraz ciągi katabolityczne aminokwasów białkowych i niebiałkowych. Proces fotosyntezy jako źródło syntezy cukrów (glukoneogeneza fotosyntetyczna). Procesy replikacji, transkrypcji i translacji w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych (biosynteza białka). Współzależność szlaków metabolicznych oraz kluczowe reakcje kontroli przemian (sprzężenie zwrotne). Oddychanie komórkowe, łańcuch oddechowy i fosforyzacja oksydacyjna, przykłady fosforylacji substratowych. Regulacja procesów metabolicznych u roślin i zwierząt.
Ćwiczenia	Aminokwasy (identyfikacja aminokwasów metodą bibułowej chromatografii krążkowej; reakcje charakterystyczne na tyrozynę, tryptofan i cysteinę, identyfikacja aminokwasów metodą niskonapięciowej elektroforezy bibułowej; ilościowe oznaczanie aminokwasów metodą formolową Sørensen). Białka (właściwości fizyko – chemiczne, dializa, roztwory koloidalne, amfoteryczny charakter białek, strącanie białek, wysalanie białek, ilościowe oznaczanie białka metodą biuretową i wyznaczenie punktu izoelektrycznego kazeiny). Kwasy nukleinowe (skład chemiczny; odróżnianie DNA od RNA, izolacja DNA z

	materiału roślinnego). Cukry (identyfikacja cukrów metodą chromatografii bibułowej, wykrywanie ketoz, reakcja Seliwanowa, odróżnianie jednocukrów od dwucukrów redukujących, reakcje z jodem, hydroliza polisacharydów). Barwniki (rozdział barwników chloroplastów metodą chromatografii cienkowarstwowej, antocyjany). Witaminy (oznaczanie zawartości kwasu askorbinowego w materiale roślinnym). Tłuszcze (rozdział lipidów techniką chromatografii cienkowarstwowej; skład chemiczny tłuszczów prostych, oznaczanie liczby kwasowej, tłuszcze złożone i pochodne).
--	---

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2			x			
U1		x	x		x	
U2			x		x	
K1		x	x		x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kaczkowski J. 2018. Podstawy biochemii. PWN, Warszawa</li> <li>2. Gregory J. Gatto , Jeremy M. Berg , John L. Tymoczko , Lubert Stryer: 2018. Biochemia. PWN, Warszawa</li> <li>3. A. Chmiel: 1998. Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. PWN, Warszawa</li> <li>4. W. Bednarski, A. Repsa: 2001. Biotechnologia żywności. WNT, Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J.M.Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: 2005. Biochemia PWN, Warszawa</li> <li>2. L. Kłuszejko-Stefanowicz: 2013.Ćwiczenia z biochemii. PWN, Warszawa</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	26
	Studiowanie literatury	35
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń i wykonanie sprawozdania)	35
Łączny nakład pracy studenta		175
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>7</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.9/C.2.9

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	<b>Mikrobiologia ogólna</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii /Katedra Mikrobiologii i Technologii Żywności, Pracownia Mikrobiologii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Prof. dr hab. Zbigniew Paluszak, dr hab. Justyna Bauza-Kaszewska
Przedmioty wprowadzające	Biologia, chemia (zakres szkoły średniej)
Wymagania wstępne	Student ma podstawową wiedzę w zakresie biologii, chemii, matematyki, fizyki i nauk pokrewnych

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
III	30		30				6

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę dotyczącą zastosowania mikrobiologii w wybranych obszarach biotechnologii oraz rozumie związki i zależności między różnymi dyscyplinami przyrodniczymi	K_W07	P6S_WG
W2	ma wiedzę dotyczącą ekologicznych aspektów mikrobiologii i jej związków z procesami biologicznymi zachodzącymi w przyrodzie	K_W08	P6S_WG
W3	ma wiedzę w zakresie technik i narzędzi badawczych stosowanych w mikrobiologii na poziomie komórkowym	K_W09	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	przeprowadza obserwacje mikroskopowe bakterii oraz wykonuje ich pomiary	K_U11	P6S_UW P6S_UO
U2	wykazuje umiejętność pozyskiwania i charakterystyki materiału biologicznego	K_U17	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role	K_K02	P6S_KR
K2	jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz powierzony sprzęt	K_K07	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin testowy, kolokwium oraz zaliczenie poszczególnych projektów realizowanych w trakcie ćwiczeń

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p>Budowa komórki bakteryjnej. Struktury komórkowe, osłony komórki, organella komórkowe, formy przetrwalne. Metabolizm bakterii. Pobieranie pokarmu, autotrofizm, heterotrofizm, źródła azotu, siarki, fosforu, węgla. Podłoża, fizjologia wzrostu. Podstawowe przemiany energetyczne. Szlaki degradacji glukozy, oddychanie tlenowe, łańcuch oddechowy, oddychanie beztlenowe. Wybrane procesy fementacyjne. Fermentacja mlekowa, propionowa, alkoholowa, mrówkowa, masłowa, butanolowa. Fotoautotrofy i chemolitoautotrofy. Bakterie fotosyntetyzujące, sinice, bakterie zielone, bakterie purpurowe, bakterie chemolitotroficzne, bakterie nityfikacyjne, siarkowe, wodorowe, żelazowe, wiązanie azotu cząsteczkowego. Mechanizmy syntezy. Synteza związków jednowęglowych, cukrów prostych, kwasów tłuszczowych, nukleotydów, synteza makrocząsteczek. Zmienność i dziedziczność bakterii. Genotyp, fenotyp, mutacja, rekombinacje genetyczne, mechanizmy przemiany materiału genetycznego. Wzajemne oddziaływanie bakterii i innych organizmów. Oddziaływanie antagonistyczne, mutualistyczne, metabioza, oddziaływanie bakterii na rośliny wyższe i zwierzęta. Wpływ bakterii na środowisko. Rola bakterii w kształtowaniu biosfery, udział bakterii w tworzeniu gleby i rozkładzie minerałów, naturalne środowisko bytowania bakterii. Uszlachetnianie i modyfikacja żywności. Modyfikacja składu i właściwości białek, węglowodanów, tłuszczów, składników aromatycznych. Przetwarzanie produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego, oczyszczanie ścieków, wykorzystanie odpadów przemysłu tłuszczowego, serwatki, melasy, odpadów lignino-celulozowych. Biosynteza antybiotyków. Regulacja biosyntezy, pozyskiwanie i doskonalenie szczepów, metody wyodrębniania antybiotyków. Drożdże. Metabolizm - tlenowy i beztlenowy, oddychanie i fermentacja, zanieczyszczenia mikrobiologiczne, winiarstwo, browarnictwo, produkcja etanolu, drożdże piekarskie. Wytwarzanie enzymów, kwasów organicznych, lipidów, serowarstwo.</p>
Ćwiczenia	<p>Podstawowe informacje z zakresu budowy mikroorganizmów i ich podział systematyczny. Metody izolacji i hodowli drobnoustrojów. Określenie właściwości morfologicznych i fizjologicznych bakterii właściwych i promieniowców. Diagnostyka bakterii właściwych, metody barwienia złożonego. Promieniowce saprofityczne biotrofy (symbiotrofy i pasożyty). Grzyby pleśniowe, drożdże właściwe i drożdżaki (opis makro - i mikroskopowy, rozmnażanie wegetatywne, znaczenie ekologiczne i gospodarcze). Określenie właściwości biochemicznych mikroorganizmów. Hydroliza węglowodanów. Oznaczanie produktów hydrolizy. Mikroorganizmy - obserwacje mikroskopowe. Fermentacje beztlenowe: alkoholowa, mlekowa, masłowa, propionowa. Chemizm, produkty, mikroorganizmy. Wykorzystanie w procesach biotechnologicznych. Fermentacje "tlenowe" (cytrynowa i octowa - chemizm, produkt, mikroorganizmy). Udział bakterii w przemianach związków organicznych i mineralnych azotu (proteoliza, amonifikacja, nityfikacja, denityfikacja - substraty, produkty, mikroorganizmy). Wiązanie N<sub>2</sub> przez bakterie wolno żyjące i symbiotyczne. Mikroflora mleka</p>

	(pierwotna i wtórna). Ocena skuteczności pasteryzacji mleka. Oznaczenie: liczebności bakterii kwaszących, miano coli, próba reduktazowa. Ocena wpływu pestycydów, detergentów i metali ciężkich oraz środków konserwujących używanych w domowym przetwórstwie owocowo - warzywnym na mikroorganizmy. Ocena czystości mikrobiologicznej produktów spożywczych i wody: miano coli, ogólna liczebność bakterii oraz grzybów pleśniowych i drożdżowych, oznaczenie bakterii wskaźnikowych: <i>Escherichia coli</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Salmonella</i> sp.
--	---

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu kształcenia umieszczonego na liście efektów kształcenia powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt
W1	x	x	
W2	x	x	
W3	x	x	
U1		x	x
U2		x	x
K1			x
K2			x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1.Schlegel H.G.: <i>Mikrobiologia ogólna</i> . PWRiL, 2008 2.Kunicki-Goldfinger W.: <i>Życie bakterii</i> . PWN, 2007 3. Baj J.: <i>Mikrobiologia</i> . PWN, 2018 4. Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z.: <i>Mikrobiologia techniczna</i> . PWN, 2008
Literatura uzupełniająca	4.Salyers A., Whitt D.: <i>Mikrobiologia. Różnorodność, chorobotwórczość i środowisko</i> . PWN, 2003 5.Chmiel A.: <i>Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne</i> . PWN, 1998

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń i przygotowanie projektu)	35
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.10/C.2.10

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Genetyka i hodowla roślin</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia inż.

Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana, Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biotechnologii Rolniczej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Aleksandra Niklas-Nowak Dr inż. Dorota Olszewska
Przedmioty wprowadzające	Biologia
Wymagania wstępne	Wiedza: posiada wiedzę z zakresu biologii ogólnej Umiejętności: zna podstawowe zasady pracy w laboratorium Kompetencje społeczne: potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
III	45		45				7

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada wiedzę w zakresie dziedziczenie i zmienności cech, współdziałanie genów, sprzężenia genów.	K_W09	P6S_WG
W2	Zna technologie wykorzystywane w tradycyjnej hodowli roślin oraz kulturach <i>in vitro</i> .	K_W16	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego zadania problemowe i badawcze, prawidłowo interpretuje wyniki i wyciąga wnioski.	K_U04	P6S_UW P6S_UO
U2	Potrafi ocenić korzyści wynikające ze stosowania metod biotechnologicznych w genetycznym doskonaleniu roślin uprawnych.	K_U17	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się i rozwijania wiedzy oraz spostrzega konieczność podnoszenia swoich kompetencji.	K_K01	P6S_KK
K2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.	K_K02	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, zaliczenie pisemne – kolokwia: rozwiązywanie zadań z zakresu genetyki i hodowli roślin, część praktyczna: mikroskopowanie, opisy biometryczne roślin i ocena laboratoryjna nasion

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Rys historyczny – wprowadzenie do genetyki mendlowskiej. Podstawy cytogenetyki i rola chromosomów w przekazywaniu informacji genetycznej. Budowa i funkcje DNA, RNA. Kod genetyczny. Źródła i rodzaje zmienności genetycznej; zmienność rekombinacyjna, mutacyjna, transgeniczna. Rodzaje mutacji i ich znaczenie w tworzeniu zmienności genetycznej roślin. Mono- i poliploidy; metody uzyskiwania, znaczenie w badaniach genetycznych i w hodowli. Dziedziczenie pozachromosomowe. Genetyka populacji. Cele i kierunki hodowli. Materiały wyjściowe w tworzeniu nowych odmian. Metody hodowlane – selekcja, hodowla rekombinacyjna, mutacyjna i heterozyjna. Hybrydyzacja międzygatunkowa, metody szybkiej stabilizacji genetycznej w populacjach heterozygotycznych, linie DH. Wybrane zagadnienia z nasiennictwa: rejestracja i ochrona odmian; ocena, kwalifikacja i doskonalenie materiału siewnego.
Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja mitozy i mejozy, chromosomy olbrzymie - mikroskopowanie. Mendlowskie dziedziczenie cech, allele wielokrotne, zjawisko letalności i plejotropii, współdziałanie genów nieallelicznych, cechy sprzężone z płcią, sprzężenia genów, mapowanie, cechy ilościowe, heterozja, odziedziczalność i postęp hodowlany, dziedziczenie u poliploidów - rozwiązywanie zadań. Kierunki hodowli roślin oraz metody hodowlane – sporządzanie opisów biometrycznych pojedynków. Ocena laboratoryjna nasion różnych gatunków uprawnych. Zastosowanie metod biotechnologicznych w hodowli roślin – zapoznanie z charakterystyką prac laboratoryjnych (pipetowanie, przygotowywanie roztworów, pomiar pH, praca przy stole laminarnym) i aparaturą badawczą.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Rozwiązywanie zadań	Kolokwia	Mikroskopowanie	Opis biometryczny
W1	x	x	x	x	
W2	x		x		
U1		x		x	x
U2	x		x		
K1	x				
K2			x	x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Jassem M., 1999. Genetyka. Wydawnictwa Uczelniane ATR Bydgoszcz 1999 Jassem M. Hodowla roślin Wydawnictwa Uczelniane ATR Bydgoszcz 1999 Fletcher H., Hickey I., 2021. Krótkie wykłady – genetyka. PWN, Warszawa Olszewska M. (red.), 2021. Podstawy cytogenetyki roślin. PWN Michalik B. (red.), 2009. Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii. PWRiL, Poznań Duczmal K., Tucholska H., 2002. Nasiennictwo. PWRiL, Poznań.
-----------------------	---

Literatura uzupełniająca	<p>Nowaczyk L., Śliwińska E., 2001. Wybrane zagadnienia z genetyki. Wyd. Uczelniane ATR Bydgoszcz.</p> <p>Michalik B. (red.), 1996. Zastosowanie metod biotechnologicznych w hodowli roślin. DRUKROL S.C., Kraków.</p> <p>Węgleński P., 2021. Genetyka molekularna. PWN, Warszawa.</p> <p>Literatura naukowa z internetu: <a href="https://scholar.google.com">https://scholar.google.com</a></p>
--------------------------	---

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	90
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	26
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, rozwiązywanie zadań, przygotowanie opisu biometrycznego)	25
Łączny nakład pracy studenta		175
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>7</b>

**Kod przedmiotu:** .....

**Pozycja planu:** C.1.11/C.2.11

### 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

#### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Fizjologia zwierząt</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia

Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Fizjologii Zwierząt i Zoofizjoterapii (WHiBZ)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Beata Głowińska Dr inż. Monika Bogusławska-Tryk
Przedmioty wprowadzające	Anatomia zwierząt i biochemia
Wymagania wstępne	Podstawowa znajomość anatomii poszczególnych narządów i układów organizmu zwierzęcego

#### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
III	30		15				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student posiada wiedzę w zakresie funkcjonowania organizmu zwierzęcego.	K_W01	P6S_WG
W2	Potrafi objaśniać podstawowe funkcje narządów i układów, definiować prawa fizjologiczne i charakteryzować procesy zachodzące w zdrowych organizmach zwierzęcych.	K_W05	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Posiada umiejętności analizy i wykorzystania informacji pochodzących z różnych źródeł do oceny podstawowych parametrów stanu zdrowia zwierząt.	K_U01	P6S_UW
U2	Planuje i wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego zadania badawcze z zakresu fizjologii zwierząt. Interpretuje i omawia wyniki wykonywanych zadań badawczych. Sporządza adekwatne wnioski.	K_U04	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Wykazuje etyczną postawę wobec zwierząt i ma świadomość zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie szeroko pojętej biotechnologii w produkcji zwierzęcej	K_K05 K_K09	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, sprawozdanie

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie materiału wykładów i ćwiczeń na podstawie pisemnych kolokwium

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Rola układu nerwowego w odbiorze i przekazywaniu informacji ze środowiska zewnętrznego i wewnętrznego organizmu zwierzęcego; fizjologiczne aspekty funkcjonowania układów: mięśniowego, krwionośnego, oddechowego, pokarmowego i rozrodczego; metabolizm energetyczny; rola układu wydalniczego, krwi, mechanizmów termoregulacyjnych i procesów metabolicznych w utrzymaniu homeostazy wewnątrzustrojowej. Regulacja neurohormonalna procesów fizjologicznych zachodzących w organizmie zwierzęcym.
Ćwiczenia	Przewodzenie potencjałów czynnościowych, odruchy nerwowe jako podstawa funkcjonowania organizmu w środowisku; fizjologia skurczu mięśni szkieletowych; badanie wskaźników morfologicznych krwi obwodowej; fizjologia mięśnia sercowego; badanie procesów trawiennych zachodzących w jamie gębowej, żołądka jedno oraz w jelicie cienkim; wpływ różnych czynników na podstawową przemianę materii; synteza końcowych składników przemiany azotowej i oznaczanie składników moczu prawidłowego; wpływ hormonów na dojrzewanie i funkcje układu rozrodczego.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1			x			
U2					x	
K1			x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Krzymowski T. 2010. Fizjologia zwierząt. PWRiL Warszawa, ss. 760 2. Głowińska B. 2021: Fizjologia zwierząt. Przewodnik do ćwiczeń. Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz ss. 42 3. Dusza L. 2001. Zarys fizjologii zwierząt z elementami anatomii. UWM Olsztyn, ss. 280.
Literatura uzupełniająca	1. Bieguszewski H. 1993. Zarys fizjologii zwierząt. T I i II, ATR Bydgoszcz, ss.144 i 199

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	21
	Studiowanie literatury	25

	Inne (przygotowanie do kolokwium i sprawozdania)	30
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.12/C.2.12

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu/zajęć	<b>Fizjologia roślin</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki

Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biotechnologii Rolniczej/Laboratorium Genetyki i Fizjologii Roślin
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Anna Figas dr inż. Aleksandra Niklas-Nowak dr inż. Magdalena Tomaszewska-Sowa
Przedmioty wprowadzające	Biologia komórki, Chemia organiczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zasad i teorii dotyczących przemian biologicznych i chemicznych

#### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
IV	30		30				6

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę na temat fizjologicznych procesów zachodzących w roślinie	K_W01	P6S_WG
W2	zna zależności między organizmem a otaczającym je środowiskiem	K_W07	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	ocenia i objaśnia czynniki i mechanizmy uczestniczące w regulacji procesów fizjologicznych	K_U04	P6S_UW P6S_UO
U2	rozpoznaje podstawowe wymagania roślin w odniesieniu do środowiska	K_U14	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	uczy się prowadzić wybrane doświadczenia w trakcie pracy grupowej	K_K02	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja
--

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, kolokwium pisemne, pisemne sprawozdanie z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
--

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady:	Struktura i fizjologia komórki roślinnej. Gospodarka wodna komórki roślinnej. Gospodarka wodna rośliny. Transpiracja. Gutacja. Pobieranie i transport wody.
----------	---

Ćwiczenia	<p>Typy ekologiczne roślin. Odżywianie mineralne. Pierwiastki niezbędne dla roślin, fizjologiczna rola makro- i mikroelementów w życiu roślin, ogólne objawy niedoboru pierwiastków mineralnych u roślin, mechanizm pobierania i transportu soli mineralnych. Fizjologia transportu. Glikoliza, szlak pentozofosforanowy, fermentacje beztlenowe, cykl kwasu cytrynowego, łańcuch oddechowy, glukoneogeneza. Fotosynteza, chlorofil, karotenoidy, fikobiliny, absorpcja światła, fluorescencja chlorofilu, cykl ksantofilowy, fosforylacja niecykliczna i cykliczna, rośliny C3, C4, CAM. Wzrost roślin i rozwój roślin. Regulatory wzrostu, inhibitory wzrostu. Ruchy roślin. Rośliny w warunkach stresu. Biotechnologia roślin. Definicje i wprowadzenie, tradycyjne metody hodowli roślin, roślinne kultury <i>in vitro</i>.</p> <p>Budowa i fizjologia komórki roślinnej. Gospodarka wodna komórki roślinnej. Gospodarka wodna rośliny. Gospodarka mineralna roślin. Skład chemiczny roślin. Oddychanie. Fotosynteza. Wzrost i rozwój roślin. Regulatory wzrostu i rozwoju roślin. Ruchy roślin.</p>
-----------	--

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt kształcenia	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium pisemne	Sprawozdanie
W1	x	x	
W2	x	x	
U1	x	x	x
U2	x	x	x
K1			x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Kopcewicz J., Lewak S., 2012. Fizjologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</p> <p>Lewak S., Kopcewicz J., 2009. Fizjologia roślin. Wyprowadzenie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</p> <p>Drozdowska L., Szulc P., Cegielski R., 2004. Ćwiczenia z fizjologii roślin dla kierunków biotechnologia i rolnictwo. Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno – Rolniczej, Bydgoszcz.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Kozłowska M., 2007. Fizjologia roślin od teorii do nauk stosowanych. Wydawnictwo PWRiL, Warszawa.</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
	Przygotowanie do zajęć	31

Praca własna studenta	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwium i sprawozdania)	40
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.13/C.2.13

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Enzymologia</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki

Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biogeochemii/Pracownia Gleboznawstwa i Biochemii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Anetta Siwik-Ziomek dr hab. inż. Joanna Lemanowicz
Przedmioty wprowadzające	chemia ogólna, chemia organiczna, chemia nieorganiczna, biochemia
Wymagania wstępne	podstawowe umiejętności pracy w laboratorium chemicznym – pipetowanie, miareczkowanie, podstawy działania spektrofotometru i jego obsługa

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	15		30				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada wiedzę o budowie chemicznej i właściwościach enzymów oraz zna uwarunkowania kinetyczne przebiegu reakcji metabolicznych zachodzących przy udziale enzymów. Potrafi scharakteryzować enzymy biorące udział w przemianach metabolicznych u roślin i zwierząt.	K_W01 K_W08 K_W11	P6S_WG
W2	Ma wiedzę w zakresie stosowania enzymów (preparatów enzymatycznych) w różnych działach biotechnologii	K_W13 K_W16	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi oznaczyć aktywność wybranych enzymów w materiale roślinnym i glebowym z wykorzystaniem podstawowych technik biochemicznych, prawidłowo interpretuje wyniki i wyciąga wnioski.	K_U04 K_U06 K_U15	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Jest świadomy możliwości wykorzystania enzymów w wielu dziedzinach życia (rolnictwie, medycynie, wielu gałęziach przemysłu), posiada zdolność pracy w zespole	K_K06 K_K02	P6S_KK P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.
--

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, kolokwium pisemne, pisemne sprawozdanie z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
--

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Źródła informacji o enzymach. Osiągnięcia enzymologii a postęp nauk biologicznych. Enzymy jako biokatalizatory (zasada działania, specyficzność, zymogen, katalizatory niebiałkowe). Klasyfikacja enzymów. Witaminy a koenzymy. Mechanizm działania enzymów – teorie, modele, metody pomiaru aktywności enzymatycznej. Wpływ warunków fizyko-chemicznych na szybkość reakcji enzymatycznej (kofaktory, koenzymy, grupy prostetyczne i reakcje przebiegające z ich udziałem). Metaloenzymy. Kinetyka reakcji enzymatycznych (równanie Michaelisa-Menten). Omówienie sposobów wyznaczania stałych kinetycznych $K_m$ i $V_{max}$ . Enzymy allosteryczne i ich rola w kontrolowaniu metabolizmu. Układy wieloenzymatyczne – konjugaty wieloenzymatyczne. Izoenzymy. Badanie aktywności enzymów. Enzymy głównych przemian metabolicznych.
Ćwiczenia	Oksydoreduktaz w ekstrakcie ziemniaczanym – wykrywanie aktywności. Oznaczanie aktywności katalazy wg J.L. Jansona i K.L. Temple. Oznaczanie aktywności amylaz ze słodu jęczmiennego. Czynniki warunkujące aktywność enzymów na przykładzie ureazy. Oznaczanie aktywności peroksydazy z korzenia chrzanu. Oznaczanie aktywności lipazy z trzustki zwierzęcej. Oznaczanie aktywności fosfatazy kwaśnej w kielkach.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x	x			
W2			x			
U1	x	x	x		x	
K1		x	x		x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J.M.Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: 2005. Biochemia PWN, Warszawa</li> <li>Leszczyński B. 2010. Wykłady z biochemii ogólnej. Wydawnictwo UPH Siedlce</li> <li>2. Victor W. Rodwell, David A. Bender, Kathleen M. Botham, Peter J. Kennelly, Anthony P. Weil: 2018. Biochemia Harpera. Ilustrowana. PZWL, Warszawa</li> <li>3. A. Żbikowska, I. Szerszunowicz 2010. Wybrane zagadnienia z enzymologii. Wydawnictwo UWM Olsztyn</li> <li>4. D. Wojcieszynska, U.Guzik: 2015. Elementy enzymologii i biochemii białek. WUŚ, Katowice</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Van Oort, R.J. Whitehurst: 2016. Enzymy w technologii spożywczej, PWN, Warszawa</li> <li>2. S. Małolepszy: 2009. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa</li> <li>3. K. Miksch, J. Sikora: 2020. Biotechnologia ścieków, PWN, Warszawa</li> <li>4. M. Adamczak, W.Bednarski, J.Fiedurek: 2020. Podstawy biotechnologii przemysłowej, PWN, Warszawa</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	16
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwium i sprawozdania)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.14/C.2.14

### 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

#### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	<b>Mikrobiologia przemysłowa</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne

Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii - Katedra Mikrobiologii i Technologii Żywności/Pracownia Mykologii Molekularnej Fitopatologii i Entomologii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Prof. dr hab. Zbigniew Paluszak, dr hab. inż. Justyna Bauza-Kaszewska, dr inż. Aleksander Łukanowski, dr inż. Anna Baturo-Cieśniewska, dr inż. Małgorzata Jeske
Przedmioty wprowadzające	Mikrobiologia ogólna
Wymagania wstępne	znajomość podstaw mikrobiologii i mikologii, praktyczne podstawy pracy w laboratorium mikrobiologicznym i mikologicznym

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytorjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
IV	30		30				6

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	wykazuje znajomość metod i technik biotechnologicznych stosowanych w pozyskiwaniu mikroorganizmów wykorzystywanych w różnych gałęziach przemysłu, w tym produkcji żywności	K_W12	P6S_WG
W2	ma wiedzę pozwalającą na zrozumienie wykorzystania organizmów żywych na skalę przemysłową	K_W13	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	posiada umiejętność wskazywania potrzeb i rozwiązywania problemów przemysłu spożywczego i ochrony środowiska stosując metody biotechnologiczne	K_U18	P6S_UW
U2	wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego proste zadania badawcze z wykorzystaniem różnorodnych technik laboratoryjnych dotyczące szeroko rozumianej biotechnologii, prawidłowo interpretuje wyniki i wyciąga wnioski	K_U04	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie biotechnologii i mikroorganizmów w produkcji rolniczej, przemyśle, ochronie środowiska i produkcji żywności	K_K05	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny w formie testu i krótkich pytań otwartych, kolokwia oraz zaliczenie na podstawie pozytywnej oceny wykonania poszczególnych projektów realizowanych w trakcie ćwiczeń
--

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p>Przemysłowe wykorzystanie bakterii fermentacji mlekowej (pieczywo, mięso, kwas mlekowy, dekstran, bakteriocyny, probiotyki). Przemysłowe wykorzystanie bakterii z rodzaju <i>Clostridium</i>, <i>Bacillus</i> oraz bakterii kwasu octowego. Biosynteza wybranych antybiotyków (biogeneza i regulacja biosyntezy, stosowane szczepy, zarys biotechnologii antybiotyków). Grzyby strzępkowe w procesach biotechnologicznych przetwarzania produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego. Biodegradacja i utylizacja odpadów stałych, biopaliwa. Bioremediacja gleb, biogeochemia, biometalurgia. Procesy mikrobiologiczne w kompostowaniu osadów i odpadów, produkcji i zagospodarowaniu biogazu. Biotechnologia osadu czynnego, przyrodnicze zagospodarowanie osadów i ścieków.</p> <p>Znaczenie grzybów w przyrodzie i gospodarce człowieka (grzyby wykorzystywane w przemyśle, medycynie, farmacji i innych gałęziach gospodarki) - jako wstęp do mikrobiologii przemysłowej opartej na grzybach. Pozyskiwanie i selekcja drobnoustrojów do procesów przemysłowych – zasady <i>screeningu</i>. Metody ulepszania mikroorganizmów przemysłowych. Mykotoksyny – definicje, podział, szkodliwość, grzyby mykotoksynotwórcze, geny warunkujące syntezę mykotoksyn. Fermentacja alkoholowa – przemysłowe znaczenie, technologie produkcji napojów alkoholowych, grzyby towarzyszące. Sposoby konserwacji i przechowywania szczepów drobnoustrojów przemysłowych.</p>
Ćwiczenia	<p>Metody badań właściwości biochemicznych i fizjologicznych czystych kultur bakterii. Badanie reakcji mikroorganizmów na zróżnicowane warunki hodowli. Produkcja kwasu mlekowego przez bakterie z rodziny <i>Streptococcaceae</i> i <i>Lactobacillaceae</i>. Mikrobiologiczna ocena jakościowa i ilościowa produktów mleczarskich. Ocena stopnia wrażliwości mikroorganizmów na ksenobiotyki (metoda dyfuzji w podłożu agarowym). Ilościowa i jakościowa analiza składu bioaerozoli w oparciu o obowiązujące normy. Wykorzystanie metody sedymentacyjnej i aerospirometrycznej do oznaczenia obecności w powietrzu bakterii saprotroficznych i patogenów. Badanie mikrobiologiczne wody pitnej, cieków i zbiorników naturalnych. Wykorzystanie podłoży różnicujących do szybkiego wykrywania biologicznych wskaźników skażenia środowiska.</p> <p>Gleba jako źródło grzybów o znaczeniu przemysłowym - izolacja grzybów - potencjalnych producentów związków biologicznie aktywnych (metoda Warcup'a). Mykotoksynotwórcze grzyby i zagrożenia wynikające z ich obecności w produktach żywnościowych, grzyby powodujące choroby przechowalnicze (rodzaje: <i>Aspergillus</i>, <i>Fusarium</i>, <i>Penicillium</i>). Określenie wpływu środków konserwujących na drobnoustroje, utrwalanie żywności czynnikami chemicznymi, badanie skuteczności utrwalania. Molekularna identyfikacja potencjalnych zdolności mykotoksynotwórczych mikroorganizmów zanieczyszczających żywność (metoda PCR). Metody badawcze stosowane w analizach żywności w laboratoriach 'badań żywności, żywienia i przedmiotów użytku.</p>

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu kształcenia umieszczonego na liście efektów kształcenia powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt
W1	x	x	
W2	x	x	

U1	x		x
U2	x		x
K1			x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Adamczak M., Bednarski W., Fiedurek J., Gawroński R., Leman J., Krzysztof W., Szewczyk K. 2017. Podstawy biotechnologii przemysłowej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Bednarski W., Rejs A., 2017. Biotechnologia żywności. Praca zbiorowa. Wyd. Naukowo – Techniczne, Warszawa . Miksch K., Sikora J. 2010 Biotechnologia ścieków. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Długoński J. 2020 Biotechnologia drobnoustrojów w laboratorium i w praktyce. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź Chmiel A., 1998, Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Chelkowski J., 1991. Cereal grain, mycotoxins, fungi and quality in drying and storage, Elsevier. Czerwiecki L., 1993. Mikotoksyny w żywności: wykrywanie i oznaczanie. Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego. Warszawa.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	33
	Studiowanie literatury	18
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwium, przygotowanie projektu)	35
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.15/C.2.15

### 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

#### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Mikologia stosowana</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana

	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Pracownia Mykologii Molekularnej, Fitopatologii i Entomologii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Anna Baturo-Cieśniewska, dr inż. Małgorzata Jeske,
Przedmioty wprowadzające	Mikrobiologia ogólna, Biologia komórki
Wymagania wstępne	Znajomość budowy komórki i jej fizjologii, ogólna wiedza na temat taksonomii organizmów

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
IV	15		30				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę w wybranych obszarach biotechnologii, wie jakie znaczenie mają mechanizmy zachodzące między grzybami a środowiskiem i organizmami żywymi oraz rozumie związki i zależności między różnymi dyscyplinami przyrodniczymi	K_W07	P6S_WG
W2	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii i analizach mikologicznych	K_W09	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Posiada zdolność podejmowania standardowych działań z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik, narzędzi i materiałów umożliwiających diagnostykę i wykonanie analiz mykologicznych oraz rozwiązujących problemy w zakresie zastosowania biotechnologii w produkcji żywności, ochronie środowiska naturalnego i zasobów naturalnych	K_U06	P6S_UW
U2	Wykazuje umiejętność pozyskiwania i izolacji grzybów z materiału roślinnego i żywności oraz charakterystyki materiału biologicznego	K_U17	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, poznawania nowych metod i technik badawczych oraz podnoszenia swoich kompetencji	K_K01	P6S_KK

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny w formie testu i krótkich pytań otwartych, kolokwia, sprawozdanie
---

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Mykologia jako nauka. Filogeneza i podstawy taksonomii grzybów. Sposoby bytowania, odżywiania się grzybów. Budowa, rozmnażanie wegetatywne i generatywne grzybów. Kapeluszowe grzyby trujące i niejadalne. Straty powodowane przez grzyby patogeniczne, reakcja roślin na infekcje, fizjologiczne przejawy choroby. Pojęcia i mechanizmy odporności roślin.
Ćwiczenia	Techniki mikroskopowe badania drobnoustrojów (skalowanie mikroskopów, komora Thoma). Budowa, rozmnażanie wegetatywne i generatywne grzybów. Przegląd systematyczny grzybów na przykładzie gatunków mających znaczenie w przyrodzie i gospodarce człowieka. Grzyby <i>domowe</i> – zagrzybienie budynków mieszkalnych i produkcyjnych, szkodliwość, charakterystyka gatunków. Praca w laboratorium mykologicznym (odczynniki, sterylizacja, pożywki). Analiza mykologiczna wybranych produktów (płody rolne po zbiorze, w trakcie przechowywania, żywność przetworzona) oraz powietrza. Mikroorganizmy powodujące choroby roślin - przegląd najgroźniejszych i najpowszechniej występujących patogenów roślin użytkowych. Oznaczanie grzybów kapeluszowych jadalnych, niejadalnych i trujących. Grzyby chronione.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x	x			
W2		x	x			
U1			x		x	
U2			x		x	
K1		x				

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Kryczyński S. Weber Z., 2010. Fitopatologia t.1 Podstawy fitopatologii (wybrane zagadnienia z mykologii) Marcinkowska J., 2003, Oznaczanie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin, SGGW Warszawa (wybrane zagadnienia)
Literatura uzupełniająca	Burda P., 1998. Zatrucia ostre grzybami i roślinami wyższymi. PWN Dijksterhuis J., Samson R.A., 2007. Food Mycology: A Multifaceted Approach to Fungi and Food. CRC Press. WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. World Health Organization, Ed. Heseltine E. and Rosen J.. WHO, Copenhagen, 2010

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4

lub innych osób prowadzących zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	23
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwium, przygotowanie sprawozdania)	33
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.16/C.2.16

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Cytogenetyka</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana

	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Biotechnologii Rolniczej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Monika Rewers Dr hab. inż. Iwona Jędrzejczyk
Przedmioty wprowadzające	Genetyka, Biologia komórki
Wymagania wstępne	Wiedza: posiada wiedzę dotyczącą podstawowych zagadnień genetycznych (budowa DNA, organizacja DNA w jądrze komórkowym, teorie dziedziczenia, cykl komórkowy). Umiejętności: potrafi pracować samodzielnie, zna podstawowe zasady pracy z mikroskopem Kompetencje społeczne: potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
IV	30		22				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę w zakresie cytogenetyki klasycznej i molekularnej roślin oraz nowoczesnych technik mikroskopowych i cytometrycznych	K_W01	P6S_WG
W2	zna techniki przygotowania preparatów cytogenetycznych, różne metody barwienia i analizy materiału roślinnego	K_W09	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	samodzielnie przygotowuje preparaty cytogenetyczne i przeprowadza obserwacje mikroskopowe oraz uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany przez nauczyciela akademickiego	K_U12	P6S_UU
U2	stosuje techniki cytogenetyczne i potrafi obsługiwać aparaturę wykorzystywaną w laboratorium cytogenetycznym	K_U15 K_U13	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	rozumie zasady pracy w laboratorium, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej, innych oraz powierzony sprzęt	K_K07	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne z wykładów (na koniec semestru), kolokwium (na koniec semestru), sprawozdanie (z każdych ćwiczeń)
--

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Cytogenetyka klasyczna i molekularna. Charakterystyka chromosomów na poziomie mikroskopowym i molekularnym. Organizacja genomów różnych organizmów. Euploidy, aneuploidy, endopoliploidalność. Kariotypowanie i sortowanie chromosomów. Metody cytogenetyki – mikroskopia świetlna, fluorescencyjna, skaningowa i elektronowa, cytometria przepływowa, mikrodensytometria, hybrydyzacja kwasów nukleinowych <i>in situ</i> , techniki immunofluorescencyjne i immunocytochemiczne, komputerowa analiza obrazu. Wykorzystanie metod cytogenetycznych do badania struktury i organizacji genomu roślinnego oraz programowanej śmierci komórki.
Ćwiczenia laboratoryjne	Utrwalanie materiału roślinnego i sporządzanie preparatów cytologicznych (metoda zgniatania i maceracji enzymatycznej). Mikroskopia świetlna - obserwacje mitozy i mejozy, metody barwienia chromosomów (barwienie metodą Giemsy, barwienie prążków C, barwienie fluorescencyjne), badanie struktury chromatyny. Metoda barwienia chromatyny płciowej. Cytometria przepływowa – analiza ploidalności, endoreplikacji, cyklu komórkowego, oznaczanie zawartości jądrowego DNA. Mikroskopia konfokalna.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x	x	
W2	x	x	
U1			x
U1			x
K1			x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Śliwińska E. 2008. Zastosowanie cytometrii przepływowej do oznaczania DNA u roślin. <i>Postępy Biologii Komórki</i> 35 (24): 165-176. Kurczyńska E.U., Borowska-Wykręt D. 2007. Mikroskopia świetlna w badaniach komórki roślinnej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa Rogalska S., Małuszyńska J., Olszewska M.J., 2005. Podstawy cytogenetyki roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
Literatura uzupełniająca	Galbraith D. (red.) 2021. Best Practices in Plant Cytometry. Cytometry Part A. John Wiley and Sons Publishing Singh R.J., 2003 Plant Cytogenetics. CRS Press, New York

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	52
	Konsultacje	4

lub innych osób prowadzących zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	14
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie sprawozdania)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		4

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.17/C.2.17

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Ekologia i ochrona środowiska</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biologii i Ochrony Roślin

Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Krzysztof Gęsiński, dr inż. Zofia Stypczyńska
Przedmioty wprowadzające	Wybrane zagadnienia z botaniki
Wymagania wstępne	znajomość podstaw botaniki, budowy roślin i umiejętność rozpoznawania podstawowych gatunków roślin naczyniowych

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
IV	15		15				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	definiuje pojęcia związane z funkcjonowaniem organizmów żywych na różnych poziomach organizacji (osobnik, populacja, fitocenoza)	K_W05	P6S_WG
W2	ma wiedzę na temat stanu i czynników determinujących prawidłowe funkcjonowanie środowiska przyrodniczego oraz wpływu działalności człowieka na stan środowiska i wynikające z tego zagrożenia	K_W11	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	dokonyje identyfikacji i standardowej analizy zjawisk wpływających na produkcję rolniczą i stan środowiska naturalnego i zasobów naturalnych, rozumie zależności między organizmami żywymi a czynnikami abiotycznymi środowiska	K_U05	P6S_UW
U2	posiada zdolność podejmowania standardowych działań z wykorzystaniem odpowiednich metod w ochronie środowiska naturalnego i zasobów naturalnych, potrafi zdefiniować rodzaje zagrożeń powstałych dla środowiska oraz wskazać działania zapobiegawcze i naprawcze	K_U06	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie biotechnologii w ochronie środowiska, rozumie potrzebę kształtowania środowiska	K_K05	P6S_KK

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie ćwiczeń i wykładów na podstawie wyników dwóch pisemnych kolokwii oraz oceny wykonania opracowań i ich obrony (analiza środowiska i projekt)
--

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawowe pojęcia ekologiczne. Elementy środowiska i ocena jego stanu. Organizacja i struktura populacji. Procesy populacyjne (rozrodczość, śmiertelność). Układy ekologiczne. Biocenoza. Ekosystem. Wpływ człowieka na zmiany w obrębie ekosystemu. Bioindykacja stanu środowiska. Ekologiczne podstawy rekultywacji zniszczonych terenów. Relacje człowiek – środowisko. Model funkcjonalno-przestrzenny systemu przyrodniczego. Strategia ochrony i kształtowania środowiska. Przekształcenia środowiska, możliwości ich ograniczenia.
Ćwiczenia	Ocena środowiska na podstawie metod bioindykacji. Agroekologiczne metody oceny środowiska. Ocena gleby i czynników klimatycznych. Konserwatorska ochrona przyrody. Ochrona gatunkowa (gatunki ginące), bioróżnorodność. Funkcje zadrzewień w kształtowaniu ochrony ekosystemów rolniczych. Mechanizmy degradacji lądowych układów ekologicznych. Rekultywacja krajobrazu zdegradowanego. Mechanizmy degradacji wód. Mechanizmy degradacji atmosfery.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Analiza środowiska	.....
W1			x			
W2			x			
U1			x	x	x	
U2				x	x	
K1			x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Krebs Ch. J., 1998. Ekologia. Wyd. Nauk. PWN Warszawa</li> <li>2. Falińska K., 1996. Ekologia roślin, PWN, Warszawa.</li> <li>3. Misiewicz J. (red), 1999. Przewodnik do zajęć z ekologii. Wyd. Ucz. ATR Bydgoszcz</li> <li>4. Juniper T., 2019: The Ecology Book. Big Ideas Simply Explained. <u>published on Goodreads.</u></li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Wiąckowski S., 1998. Ekologia ogólna. Of. Wyd. BRANTA</li> <li>5. Matuszkiewicz W., 2002. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski, PWN, Warszawa</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do kolokwium,	15

	przygotowanie projektu i analizy)	
Łączny nakład pracy studenta		60
	<b>Liczba punktów ECTS</b>	2

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.18.1/C.2.1.8.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Znaczenie zrównoważonego rozwoju w działalności człowieka</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Agronomii/Pracownia Ekonomiki i Doradztwa w Agrobiznesie

Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Piotr Prus, prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	brak wymagań
Wymagania wstępne	brak wymagań

**b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	30						2

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę na temat stanu i czynników determinujących prawidłowe funkcjonowanie środowiska przyrodniczego	K_W11	P6S_WG
W2	rozumie związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej	K_W17	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i wykorzystania potrzebnych informacji pochodzących z różnych źródeł i w różnych formach właściwych dla kierunku biotechnologia	K_U01	P6S_UW
U2	potrafi krytycznie ocenić podejmowane działania mające na celu rozwiązanie zaistniałych problemów	K_U14	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie biotechnologii w produkcji rolniczej, ochronie środowiska i produkcji żywności	K_K05	P6S_KR

**3. METODY DYDAKTYCZNE**

wykład multimedialny, prelekcja
---------------------------------

**4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

kolokwium
-----------

**5. TREŚCI PROGRAMOWE**

Wykłady	Zagadnienia ogólne (wprowadzające) dotyczące koncepcji trwałego i zrównoważonego rozwoju. Droga ku zrównoważonemu rozwojowi – tło historyczne oraz przyszłe perspektywy. Wybrane aspekty działalności człowieka w środowisku. Rozwój społeczny – droga ku zrównoważonemu osadnictwu i mieszkalnictwu. Zrównoważony rozwój rolnictwa oraz obszarów wiejskich. Żywność i surowce roślinne w świetle teorii zrównoważonego rozwoju. Energia
---------	--

	<p>– od paliw kopalnych do ekologicznych źródeł energii. W kierunku zrównoważonej mobilności – zarządzanie transportem ludzi i towarów. Koszty korzystania ze środowiska oraz społeczne i prawne aspekty ochrony środowiska. Gospodarka komunalna a środowisko, zachowania ekologiczne w gospodarstwie domowym. Zastosowanie teorii gier dla zrozumienia problemów związanych z kreowaniem zrównoważonego rozwoju. Poziom konsumpcji zasobów naturalnych na świecie. Pojęcie ekologicznej stopy w ujęciu indywidualnym oraz globalnym. Składniki światowej ekologicznej stopy. Konsumpcjonizm i jego następstwa. Etyczne podstawy i uwarunkowania zrównoważonego rozwoju. Od intencji do działania – wdrażanie zrównoważonego rozwoju.</p>
--	--

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium ustne	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1			x			
U2			x			
K1			x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Kronenberg J., Bergier T. (red.), 2010, Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce, Fundacja Sendzimira, Kraków. <a href="http://www.sendzimir.org.pl/podrecznik">http://www.sendzimir.org.pl/podrecznik</a></p> <p>2. Berdo J., 2006. Zrównoważony rozwój - w stronę życia w harmonii z przyrodą. Earth Conservation, Sopot. <a href="http://www.sopockainicjatywa.org/earth/rozwoj_pdf/Zrownowazony-rozwoj-calosc.pdf">http://www.sopockainicjatywa.org/earth/rozwoj_pdf/Zrownowazony-rozwoj-calosc.pdf</a></p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Zawisza S. (red.), 2004. Zarządzanie zrównoważonym rozwojem obszarów wiejskich. Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz.</p> <p>2. Brown Lester R., 2003. Gospodarka ekologiczna na miarę Ziemi. Książka i Wiedza, Warszawa. <a href="http://www.sopockainicjatywa.org/earth/eko-ekonomia/Eko-ekonomia%5Bwww.ziemia.org%5D.pdf">http://www.sopockainicjatywa.org/earth/eko-ekonomia/Eko-ekonomia%5Bwww.ziemia.org%5D.pdf</a></p> <p>3. Prus P., 2010. Funkcjonowanie indywidualnych gospodarstw rolniczych według zasad zrównoważonego rozwoju. Wydawnictwa Uczelniane UTP w Bydgoszczy, Bydgoszcz.</p> <p>4. Madej T., Silski Z., 2002. Gospodarka a środowisko naturalne. Wyd. 2. Wydaw. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin.</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2

lub innych osób prowadzących zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	8
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do kolokwium)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.18.2./C.2.18.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Planowanie i organizacja badań naukowych</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Biologii i Ochrony Roślin
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie	dr inż. Aleksander Łukanowski, dr inż. Anna Baturo-Cieśniewska, dr inż. Małgorzata Jeske, dr hab. inż. Grzegorz

sylabusa	Lemańczyk, dr hab. inż. Leszek Lenc, dr hab. inż. Robert Lamparski
Przedmioty wprowadzające	Genetyka, Biologia molekularna, Mikologia, Zoologia
Wymagania wstępne	brak

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
IV	30						2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	zna w zaawansowanym stopniu techniki i narzędzia badawcze stosowane w biotechnologii i mikologii oraz potrafi pozyskać materiał biologiczny do analiz laboratoryjnych.	K_W10 K_W09	P6S_WG
W2	ma wiedzę o aparaturze stosowanej w biotechnologii i mikologii	K_W06	P6S_WG
W3	Potrafi definiować pojęcia związane z funkcjonowaniem organizmów żywych oraz wykorzystywać je w badaniach eksperymentalnych.	K_W05	P6S_WG
W4	Ma wiedzę w wybranych obszarach biotechnologii oraz rozumie związki i zależności między różnymi dyscyplinami i procesami biologicznymi zachodzącymi w przyrodzie	K_W07	P6S_WG
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę samokształcenia i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu	K_K11	P6S_KK
K2	Kreatywnie pochodzi do wykonywania zadań w pracy zawodowej, jest przedsiębiorczy	K_K10	P6S_KO
K3	Ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianej biotechnologii oraz przestrzega zaleceń zawarte w Dyrektywie Europejskiej dotyczącej doświadczeń na zwierzętach	K_K06	P6S_KK
K4	Wykazuje krytycyzm w odbiorze informacji dostępnej w środkach masowego przekazu mających odniesienie do nauk rolniczych i osiągnięć w biotechnologii	K_K08	P6S_KK

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład, prezentacja multimedialna
-----------------------------------

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

test
------

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Cele prowadzenia badań, zakładanie doświadczeń pod kątem analizowanego problemu, przykładowe układy doświadczalne; pozyskiwanie materiału badawczego do analiz laboratoryjnych; Metody pomiarowe czystości mikrobiologicznej środowiska (czystość powietrza, monitoring czystości wód – bioindykatory); Badania środowiskowe - planowanie i przeprowadzanie nietypowych analiz mykologicznych; Organizacja prowadzenia badań - aparatura naukowa, zakup i jej praktyczne wykorzystanie; Odczynniki do badań; Poznanie praktycznych aspektów aplikacji o fundusze na badania naukowe (granty). Metody stosowane w badaniach naukowych na zwierzętach związanych z wybranymi uprawami rolniczymi oraz środowiskiem glebowym (analiza jakościowo-ilościowa). Wybrane aspekty metodologiczne związane z badaniami nad zmysłami węchu i smaku owadów. Zakres badań związanych z rejestracją ŚOR. Najważniejsze zwierzęta jako bioindykatory zanieczyszczenia i skażenia środowiska. GMO. Dobre praktyki w badaniach naukowych. Etyczne aspekty badań nad zwierzętami w ich środowisku naturalnym.
---------	--

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	test
W1						X
W2						X
W3						X
W4						X
K1						X
K2						X
K3						X
K4						X

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Słomski R., 2004. Przykłady analiz DNA. AR w Poznaniu</li> <li>2. Metody stosowane w zoologii gleby. M. Górny</li> <li>3. Boczek J., Brzeski M., Kropczyńska - Linkiewicz D. 2000. Wybrane działy zoologii. PWN Warszawa</li> <li>4. Publikacje naukowe wskazane przez wykładowców</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Katalogi producentów drobnego sprzętu laboratoryjnego i aparatury</li> <li>2. Tratwal A. i inni. Monitorowanie i prognozowanie chorób i szkodników w uprawie zbóż i kukurydzy. Poznań 2016.</li> <li>3. Jakubowska M. i inni. Monitorowanie i prognozowanie chorób i szkodników w uprawie roślin okopowych. Poznań 2015.</li> <li>4. Wielkopolan B. i inni. Monitorowanie i prognozowanie chorób i szkodników</li> <li>5. w uprawie roślin okopowych. Poznań 2015.</li> <li>6. Boczek J., Brzeski M., Kropczyńska - Linkiewicz D. Wybrane działy zoologii. Warszawa.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do testu)	8
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.18.3/C.2.18.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Nanocząstki w środowisku</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Pracownia Gleboznawstwa i Biochemii

Imię i nazwisko nauczycieli i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. inż. Hanna Jaworska prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	chemia ogólna, chemia organiczna, chemia nieorganiczna
Wymagania wstępne	

**b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
IV	30						2

**2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student ma wiedzę o budowie chemicznej i właściwościach nanocząstek w środowisku. Potrafi scharakteryzować podstawowe interakcje nanocząstek w środowisku i organizmach żywych.	K_W08	P6S_WG
W2	Ma wiedzę w zakresie przemian i degradacji nanocząstek w środowisku.	K_W05	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi korzystać z wiedzy do oceny znaczenia nowych bionanomateriałów oraz zaprezentowanie ich przemian w środowisku. Potrafi ocenić korzyści i ewentualne zagrożenia wynikające z obecności nanocząstek w środowisku.	K_U01	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student, na podstawie literatury, potrafi ocenić wpływ nanocząstek na środowisko naturalne i na organizm człowieka oraz ma zdolność do rozpowszechniania wiedzy o nanocząstkach społeczeństwu przedstawiając ich dodatnie, jaki ujemne aspekty.	K_K01 K_K05	P6S_KK P6S_KR

**3. METODY DYDAKTYCZNE**

wykład z prezentacją multimedialną
------------------------------------

**4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

ocena aktywności na zajęciach, zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium i/lub sprawdzian, przygotowanie projektu, złożenie referatu (kiedy, ich liczba) itp.
---

**5. TREŚCI PROGRAMOWE**

Wykład	Występowanie nanocząstek w środowisku (naturalne i antropogeniczne źródła nanocząstek). Podstawowe właściwości nanocząstek (chemia nanocząstek, adsorpcja powierzchniowa (generacja RFT) i procesy zachodzące w środowisku). Interakcje nanocząstek w środowisku (ilość i formy nanocząstek w środowisku, ich wymywanie, geokoncentracja i bioakumulacja, agregacja, metody analityczne
--------	---

	<p>ilościowego określenia nanocząstek w matrycach środowiskowych, procesy transformacji nanocząstek w środowisku).</p> <p>Interakcje nanocząstek z cząsteczkami i systemami biologicznymi (wychwyty nanocząstek w układach biologicznych, interakcje nanocząstek z cząsteczkami biologicznymi (białka, peptydy, kwasy nukleinowe, lipidy), molekularne i chemiczne podstawy bioprzyswajalności, biologicznych przemian oraz potencjalnej toksyczności spowodowanej obecnością nanocząstek).</p> <p>Przekształcenia i drogi degradacji nanocząstek w środowisku (mechanizmy degradacji nanocząstek w środowisku, interakcje nanocząstka-ligand i losy tych połączeń w środowisku). Wpływ nanocząstek na zdrowie i bezpieczeństwo środowiska, (wpływ nanomateriałów na organizm człowieka i inne organizmy żywe w środowisku, nanocząstki jako antyoksydanty, przeciwbakteryjne działanie nanocząstek). Wykorzystanie nanocząstek w medycynie, technologii żywności, kosmetologii, rolnictwie i biotechnologii. Zagrożenia wynikające z obecności nanocząstek w środowisku (pyły, narażenie na nanocząstki, toksyczność nanocząstek, ocena ryzyka).</p>
--	---

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1	x					
K1		x				

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Postępy Biochemii 2019.65 (4).</li> <li>2. Chmiel A. 1998. <i>Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</li> <li>3. Maciąg M., Maciąg K. 2018. <i>Najnowsze doniesienia z zakresu nanotechnologii</i>. Wydawnictwo Naukowe TYGIEL sp. z o.o.</li> <li>4. Gromadzińska J., Wąsowicz W. 2013. <i>Nanocząstki i nanomateriały</i>. Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Toksykologicznego, 1-241.</li> <li>5. Snopczyński T. i in. 2009. <i>Nanotechnologia – możliwości i zagrożenia</i>. Roczn. PZH 60, 2, 101-111.</li> <li>6.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El-Ansary A., Faddah L.M. 2010. <i>Nanoparticles as biochemical sensors</i>. Nanotechnology, Science and Applications 3, 65–76.</li> <li>2. Vicki H. Grassian V.H., Hamers R. J. 2011. <i>Nanomaterials and the Environment: The Chemistry and Materials Perspective</i>. Workshop Report, June 28 - 29th, 2011, Arlington, VA, 1-63.</li> <li>3. Narlkar A.V., Fu Y.Y. 2010. <i>The Oxford Handbook of Nanoscience and Technology- Applications</i>, OXFORD University press.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu i kolokwium)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.19/C.2.19

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Biologia molekularna</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Biotechnologii Rolniczej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Monika Rewers Dr hab. inż. Iwona Jędrzejczyk
Przedmioty wprowadzające	Genetyka, Biochemia
Wymagania wstępne	Wiedza: posiada podstawową wiedzę z zakresu genetyki i biochemii Umiejętności: potrafi samodzielnie, pod kierunkiem nauczyciela akademickiego wykonywać proste zadania badawcze Kompetencje społeczne: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej, innych i powierzony sprzęt

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	30		60				8

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu biologii molekularnej	K_W01	P6S_WG
W2	zna w zaawansowanym stopniu techniki izolacji kwasów nukleinowych i białek oraz narzędzia badawcze stosowane w biologii molekularnej	K_W10	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

U1	potrafi obsługiwać aparaturę wykorzystywaną w laboratorium biologii molekularnej	K_U13	P6S_UW
U2	potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U04	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość potrzeby dokształcania i samodoskonalenia w zakresie nowoczesnych technik biologii molekularnej	K_K11	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny z wykładów (na końcu semestru), kolokwia z ćwiczeń (w połowie semestru i na końcu), sprawozdanie (2 w ciągu semestru, po każdym bloku tematycznym)

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Struktura i właściwości DNA i RNA. Replikacja DNA. Uszkodzenia, naprawa i rekombinacja DNA. Transkrypcja u <i>Procaryota</i> i <i>Eucaryota</i> . Zróżnicowanie budowy i funkcji RNA. Translacja i jej regulacja. Białka - struktura i właściwości. Podstawowe metody i techniki badania DNA, RNA i białek. Zastosowanie biologii molekularnej w genetyce, hodowli roślin, medycynie i sądownictwie. Sekwencjonowanie DNA - metody, sekwencjonowanie genomu człowieka. Perspektywy biologii molekularnej.
Ćwiczenia	Przygotowanie do pracy w laboratorium biotechnologicznym – szkolenie BHP, obsługa sprzętu laboratoryjnego. Zasady przygotowania roztworów – stężenia molowe i procentowe, rozcieńczanie roztworów. Metody izolacji kwasów nukleinowych z materiału roślinnego (metoda fenolowo-chloroformowa, metoda z zastosowaniem buforu CTAB). Elektroforetyczna detekcja wyizolowanego DNA. Spektrofotometryczna ocena stężenia i jakości wyizolowanego DNA. Izolacja białek z materiału roślinnego. Oznaczanie stężenia białek metodą Bradforda. Rozdział białek na żelu poliakrylamidowym w warunkach denaturujących (SDS-PAGE). Transfer białek na błonę nitrocelulozową. Wykrywanie określonych białek metodą Western blot. Izolacja całkowitego RNA za pomocą odczynnika TRI. Elektroforeza agarozowa wyizolowanego RNA. Spektrofotometryczne oznaczanie stężenia i czystości RNA. Metoda PCR - programowanie termocyklera, zasady optymalizacji reakcji, amplifikacja wybranego fragmentu DNA. Elektroforeza produktów PCR w żelu agarozowym. Markery molekularne. Analiza wielkości produktów PCR za pomocą programu GelAnalyzer.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x		
W1	x	x	

U1		x	
U1		x	x
K1			x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Brown T.A. 2019. Genomy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</p> <p>Lewandowska-Ronnegren A. 2018. Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej. MedPharm Polska Wrocław.</p> <p>Rewers M., Jędrzejczyk I., Dąbrowska G. 2017. Wybrane Techniki Biologii Molekularnej. Podręcznik dla studentów biologii i biotechnologii. Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy.</p> <p>Matthews H.R., Freedland R.A., Miesfeld R.L. 2000. Biochemia i biologia molekularna w zarysie. Prószyński i S-ka, Warszawa</p> <p>Turner P.C., McLennan A.G., Bates A.D., White M.R.H. 1999. Biologia molekularna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Ramakrishnan V. 2021. Maszyna genów. Wyścig do rozszyfrowania tajemnic rybosomu. Copernicus Center Press, Kraków.</p> <p>Berg J.M., Stryer L., Tymoczko J.L. 2009. Biochemia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</p> <p>Słomski R. Przykłady analiz DNA. 2004. Akademia Rolnicza w Poznaniu. Poznań</p> <p>Kłyszajko-Stefanowicz L. 2005. Ćwiczenia z biochemii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	90
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	40
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwium, przygotowanie sprawozdania)	36
Łączny nakład pracy studenta		200
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>8</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.20

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Biotechnologia drobnoustrojów</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biologii i Ochrony Roślin/Pracownia Mykologii Molekularnej, Fitopatologii i Entomologii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Aleksander Łukanowski, dr inż. Anna Baturo-Cieśniewska, dr inż. Małgorzata Jeske
Przedmioty wprowadzające	Mikrobiologia, Podstawy Mikologii, Genetyka, Biochemia
Wymagania wstępne	Znajomość morfologii i fizjologii drobnoustrojów i ich znaczenia w przyrodzie i przemyśle oraz podstaw genetyki molekularnej

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
V	30		15				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Rozumie związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w przemyśle, rolnictwie i analizach żywności.	K_W17	P6S_WK
W2	Definiuje pojęcia związane z funkcjonowaniem mikroorganizmów, ich wzajemne oddziaływania, wpływ na nie czynników środowiskowych i działań człowieka na różnych poziomach złożoności.	K_W05	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego zadania badawcze związane m.in. z analizami	K_U04	P6S_UW P6S_UO

	molekularnymi techniką PCR, przygotowaniem materiału badawczego, uzyskiwaniem wyników, ich interpretacją i wyciąganiem wniosków.		
U2	Potrafi obsługiwać aparaturę i przygotowywać odczynniki wykorzystywane w laboratorium mikologicznym i biotechnologicznym	K_U13	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie biotechnologii w produkcji rolniczej, produkcji żywności, ochronie roślin i ochronie środowiska.	K_K05	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, sprawozdanie

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwia, sprawozdanie

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Oddziaływania biotyczne między mikroorganizmami – genetyczne podłoże i praktyczne wykorzystanie grzybów do ograniczania rozwoju patogenów (Biopreparaty); PCR (Polymerase Chain Reaction) - wykorzystanie metod molekularnych do badań mikroorganizmów; Techniki hybrydyzacyjne oparte na PCR; Symbiotyczne układy mikroorganizmów z roślinami - fizjologiczne podłoże oraz znaczenie w przyrodzie i gospodarce człowieka; Endofity - znaczenie gospodarcze, wpływ na rośliny; Metody modyfikacji i ulepszania mikroorganizmów przemysłowych; Podstawowe produkty przemiany materii drobnoustrojów i ich znaczenie dla przemysłu; Wykorzystanie i modyfikacje genetyczne drobnoustrojów pod kątem wymagań przemysłu ( <i>S. cerevisiae</i> , <i>A. niger</i> ); Metody przechowywania szczepów przemysłowych.
Ćwiczenia	Oddziaływania pośrednie i bezpośrednie między grzybami. Test biotyczny, weryfikacja zdolności antagonistycznych izolatów <i>Trichoderma</i> i <i>Gliocladium</i> do ograniczania rozwoju patogenów; Analizy molekularne grzybów - weryfikacja przynależności gatunkowej badanych izolatów (izolacja DNA, pomiar ilości DNA, SCAR-PCR, obliczanie stężeń, przygotowywanie mieszaniny reakcyjnej i programowanie termocyklera, elektroforeza, analiza wyników); Metody identyfikacji endofitów w materiale roślinnym.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny	
	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x	
W2	x	
U1	x	x
U2	x	x
K1	x	

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Błaszczyk M., Goryluk-Salmonowicz A., 2020. Przemysłowe wykorzystanie mikroorganizmów. Wydawnictwo Naukowe PWN. Słomski R., 2011. Analiza DNA. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Yadav i in., 2019. Recent advancement in white biotechnology through fungi. V. 1: Diversity and enzymes perspectives. Springer.
Literatura uzupełniająca	<a href="https://www.qiagen.com/at/knowledge-and-support/knowledge-hub/bench-guide/pcr">https://www.qiagen.com/at/knowledge-and-support/knowledge-hub/bench-guide/pcr</a> Publikacje naukowe w bazach danych typu ScienceDirect, np. Sood i in., 2020. Trichoderma: The “Secrets” of a Multitalented Biocontrol Agent. Plants 9, 762; doi:10.3390/plants9060762

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	16
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie sprawozdania)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.21

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Inżynieria bioprosesowa</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Zakład Inżynierii Chemicznej i Bioprosesowej (WTiCh)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Justyna Miłek dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Ilona Trawczyńska dr inż. Sławomir Żak
Przedmioty wprowadzające	Mikrobiologia przemysłowa
Wymagania wstępne	brak wymagań

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VI	30		45				6

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o urządzeniach stosowanych w inżynierii bioprosesowej	K_W06	P6S_WG
W2	Ma wiedzę dotyczącą przemysłowego wykorzystania organizmów żywych	K_W13	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Umie obsługiwać urządzenia wykorzystywane w inżynierii bioprosesowej	K_U13	P6S_UW
U2	Potrafi zastosować różne techniki wykorzystywane w biotechnologii	K_U15	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student pracuje indywidualnie i w zespole	K_K02	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny z wykładu, zaliczenie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Elementy statyki płynów. Podział płynów. Elementy hydrodynamiki płynów. Równanie ciągłości przepływów (bilans masy, masowe natężenie przepływu, gęstość strumienia masy, przepływ ustalony i objętościowe natężenia przepływu). Przepływy w przewodach zamkniętych (równanie Darcy – Weisbacha, współczynnik tarcia, opory miejscowe, zmodyfikowane równanie Bernoulliego). Płyn idealny (definicja płynu idealnego, równania Eulera, równanie Bernoulliego, ciśnienie statyczne, ciśnienie dynamiczne, ciśnienie hydrostatyczne). Dynamika płynów rzeczywistych. Przepływy laminarne i turbulenty (krytyczne prędkości i krytyczne liczby Reynoldsa, charakterystyka ruchu turbulenty). Ruch cząstek ciał stałych w płynach. Klasyfikacja hydrauliczna. Fluidyzacja. Mieszanie. Mechanizmy wymiany ciepła (przewodzenie, konwekcja, promieniowanie) wraz z prawami je opisującymi. Sterylizacja termiczna. Metody prowadzenia procesów biotechnologicznych. Podstawowe techniki separacji: filtracja, mikrofiltracja, wirowanie, procesy membranowe. Przenoszenie tlenu w podłożach hodowlanych. Suszenie materiałów biologicznych i produktów biosyntezy.
Ćwiczenia laboratoryjne	Filtracja zawiesiny drobnoustrojów. Wyznaczenie właściwości reologicznych zawiesiny materiału biologicznego. Kinetyka procesu suszenia i nawilżania biokatalizatora. Wyznaczanie współczynnika wnikania tlenu w bioreaktorze. Badanie wpływu dezintegracji komórek drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i> na aktywność katalazy

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	×		
W2	×		
U1		×	
U2		×	
K1			×

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Ledakowicz S., Inżynieria biochemiczna, Wydawnictwo Naukowe WNT, Warszawa 2018. Adamczak M., Bednarski W., Fiedurek J. (red.), 2017. Podstawy biotechnologii przemysłowej. Wydawnictwo Naukowe WNT, Warszawa. Fiedurek J. (red.), 2000, Procesy jednostkowe w biotechnologii. Wydawnictwo UMCS, Lublin.
Literatura uzupełniająca	Szewczyk K. W. (red.), 2002. Laboratorium bioprocessów. OWPW, Warszawa. Szewczyk K. W. (red.), 2003. Technologia biochemiczna. OWPW, Warszawa.

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	26
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwium, przygotowanie sprawozdania)	25
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.22

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Biotechnologia w ochronie środowiska</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Biogeochemii i Gleboznawstwa, Pracownia Chemii Środowiska
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Pracownia Chemii Środowiska, Katedra Biogeochemii i Gleboznawstwa, WRiB: dr inż. Piotr Wojewódzki dr Agnieszka Grzelakowska dr inż. Magdalena Banach-Szott
Przedmioty wprowadzające	Prawo ochrony środowiska, inżynieria biochemiczna, biochemia, ochrona i kształtowanie środowiska, mikrobiologia, toksykologia środowiska, ochrona własności intelektualnej.
Wymagania wstępne	Zdolność do podejmowania innowacyjnych decyzji, ogólna wiedza techniczna, ekonomiczna i informatyczna. Umiejętność korzystania z aktów prawnych. oraz serwisów udostępniających akty prawne, umiejętność pracy w Internecie. Pozyskuje, gromadzi i przetwarza informacje o patentach, technologiach, stanie i zmianach w ochronie środowiska. Najlepsze dostępne techniki (NDT)

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI	30		15				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę na temat funkcjonowania organizmów stosowanych w ochronie środowiska	K_W05	P6S_WG
W2	Ma wiedzę o urządzeniach stosowanych w ochronie środowiska z wykorzystaniem procesów biotechnologicznych	K_W06	P6S_WG
W3	Ma wiedzę dotyczącą procesów chemicznych i biologicznych zachodzących w technologiach stosowanych w ochronie środowiska.	K_W08	P6S_WG

W4	Ma wiedzę pozwalającą na wykorzystania mikroorganizmów w ochronie środowiska. Rozumie związek między osiągnięciami biotechnologii a praktycznym jej gospodarczym wykorzystaniem w ochronie środowiska	K_W13 K_W17	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi zastosować technologie informatyczne do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu biotechnologii	K_U03	P6S_UW
U2	Wykonuje zadania badawcze lub projektowe dotyczące biotechnologii w ochronie środowiska i interpretuje ich wyniki	K_U04	P6S_UW P6S_UO
U3	Wykorzystuje odpowiednie metody i techniki w rozwiązywaniu problemów w ochronie środowiska z wykorzystaniem procesów biotechnologicznych	K_U06	P6S_UW
U4	Przeprowadza obserwacje chemiczne i biologiczne oraz wykonuje proste pomiary. Stosuje techniki stosowane przez biotechnologię w ochronie środowiska Posiada umiejętność rozwiązywania problemów ochrony środowiska za pomocą metod biotechnologicznych	K_U11 K_U15 K_U18	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie biotechnologii w ochronie środowiska	K_K05	P6S_KR
K2	Jest otwarty na zachodzące zmiany i ma świadomość konieczności samokształcenia oraz dostosowania się do zmiennego otoczenia gospodarczego i rynku pracy.	K_K11	P6S_KK
K3	Ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki zastosowania biotechnologii w ochronie środowiska Wykazuje przedsiębiorczość w podejmowanych działaniach i pracy zawodowej	K_K06 K_K10	P6S_KK P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja, prelekcja, rozwiązywanie zadań problemowych.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie: średnia z ocen uzyskanych z treści wykładów (test) oraz zaliczenia ćwiczeń (opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń, kart ćwiczeń z zadaniami).

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Charakterystyka metod biotechnologicznych wykorzystywanych w ochronie środowiska. Mechanizmy rozkładu związków organicznych w warunkach tlenowych i beztlenowych. Biodegradacja zanieczyszczeń w glebie: substancje ropopochodne, WWA, metale ciężkie. Usuwanie metali z osadów ściekowych. Biodegradowalne tworzywa. Kompostowanie odpadów biodegradowalnych. Oczyszczanie ścieków: oczyszczalnie hydrobotaniczne, mała asenizacja, wykorzystanie osadu czynnego. Przyrodnicze wykorzystanie osadu czynnego. Testy toksyczności środowiska. Biologiczne wskaźniki czystości wody. Biowęgiel, możliwe kierunki wykorzystania w ochronie środowiska.
Ćwiczenia	Dobór małych systemów asenizacji, oczyszczalnie hydrobotaniczne. Oczyszczanie ścieków. Chemiczne i biochemiczne zapotrzebowanie tlenu – ścieki. Wpływ roślin i mikroorganizmów na jakość gleby – badanie odporności agregatów glebowych na erozję wodną. Adsorpcja kationów przez grzyby. Biologiczne testy

	toksyczności środowiska. Wpływ detergentów na środowisko naturalne – hydroliza kolagenu. Przyrodnicze wykorzystanie osadów ściekowych, parametry jakościowe. Biowęgiel: pozyskiwanie i wybrane właściwości.
--	---

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Test	Opracowanie	Sprawozdanie	.....
W1-W4			x			
U1-U4			x	x		
K1-K3				x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Klimiuk E., Łebkowska M. (2005): Biotechnologia w ochronie środowiska, PWN.</li> <li>3. Miksch K., Sikora J. (2012): Biotechnologia ścieków, PWN.</li> <li>4. Jędrzak A. (2007): Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN.</li> <li>5. Błaszczyk M.K. (2007): Mikroorganizmy w ochronie środowiska, PWN.</li> <li>6. Ustawa Prawo wodne i rozporządzenia wykonawcze dotyczące ścieków</li> <li>7. Ustawa o odpadach i rozporządzenia wykonawcze dotyczące osadów ściekowych</li> <li>8. Kobierski M., Kondratowicz-Maciejewska K., Banach-Szott M., Wojewódzki P., Peñas Castejón J.M. (2018), Humic substances and aggregate stability in rhizospheric and non-rhizospheric soil, <i>Journal of Soils and Sediments</i> 18: 2777.</li> <li>9. Wojewódzki P., Lemanowicz J., Kobierski M., Banach-Szott M. (2019). Właściwości biowęgla wytworzonych z odpadowej biomasy roślinnej i materiałów organicznych oraz wpływ ich dodatku na aktywność enzymatyczną gleby, poster, konferencja Chemisty for Agriculture (dostęp Pracownia Chemii Środowiska)</li> <li>10. Lemanowicz J., Haddad S., Bartkowiak A., Lamparski R., Wojewódzki P. (2020.) The role of an urban park's tree stand in shaping the enzymatic activity, glomalin content and physicochemical properties of soil, <i>Science of the Total Environment</i> 741, 140446.</li> <li>11. Namieśnik J., Chrzanowski W., Szpinek P. (red.) (2003): Nowe horyzonty i wyzwania w analityce i monitoringu środowiskowym, rozdz. 32: Kuczyńska A., Wolska L., Namieśnik J., Zastosowanie biotestów w badaniach środowiskowych, rozdz. 33: Kot-Wasik. A., Dąbrowska D., Namieśnik J., Degradacja związków organicznych w środowisku. Dostęp online: <a href="http://www.pg.gda.pl/chem/CEEAM/Dokumenty/CEEAM_ksiazka_polska/Rozdzialy/rozdzial_032.pdf">http://www.pg.gda.pl/chem/CEEAM/Dokumenty/CEEAM_ksiazka_polska/Rozdzialy/rozdzial_032.pdf</a> <a href="http://www.pg.gda.pl/chem/CEEAM/Dokumenty/CEEAM_ksiazka_polska/Rozdzialy/rozdzial_033.pdf">http://www.pg.gda.pl/chem/CEEAM/Dokumenty/CEEAM_ksiazka_polska/Rozdzialy/rozdzial_033.pdf</a></li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jędrzak A., Haziak K. (2005): Określenie wymagań dla kompostowania i innych metod biologicznego przetwarzania odpadów, Zielona Góra,</li> <li>2. Picińska-Fałtynowicz J., Błachuta J., Klucz do identyfikacji organizmów fitoplanktonowych z rzek i jezior dla celów badań monitoringowych części wód powierzchniowych w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2012 r.</li> <li>3. Krzysztof Szoszkiewicz K., Jusik Sz., Zgoła T., Klucz do oznaczania makrofitów dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2010 r.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do testu i wykonanie opracowania)	10
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:**

**Pozycja planu: C.1.23**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Aparatura procesowa (biotechnologiczna)</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Zakład Inżynierii Chemicznej i Bioprosesowej (WTiCh)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Sławomir Żak
Przedmioty wprowadzające	Inżynieria chemiczna, maszynoznawstwo i aparatura przemysłu chemicznego
Wymagania wstępne	Brak wymagań

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VII	24			12			3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna budowę, działanie i obsługę typowych urządzeń stosowanych w przemyśle rolno-spożywczym, w których zachodzą procesy biotechnologiczne.	K_W06	P6S_WG
W2	Zna procesy przebiegające w danym urządzeniu oraz związki między teorią działania urządzenia i konkretnym rozwiązaniem konstrukcyjnym.	K_W06	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać w projektowaniu znajomość procesów biotechnologicznych.	K_U04	P6S_UW P6S_UO
U2	Student nabywa umiejętność obliczeń konstrukcyjnych potrzebnych do doboru odpowiednich urządzeń do wybranego procesu.	K_U05	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student pracuje indywidualnie i w zespole	K_K02	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.
---

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – zaliczenie; ćwiczenia projektowe – wykonanie i zaliczenie projektu urządzenia biotechnologicznego.
---

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Procesy i urządzenia fermentacyjne. Budowa bioreaktorów. Systemy napowietrzania cieczy w bioreaktorach. Budowa i działanie osadników, cyklonów i hydrocyklonów. Instalacje do rozdziału mieszanin na membranach. Przeponowe wymienniki ciepła - płytowe i rurowe, aparaty wielosekcyjne. Próżniowe wyparki cienkowarstwowe. Suszarki dyspersyjne - rozpryskowe i fluidalne. Suszarki kontaktowe. Ekstraktory.
Ćwiczenia projektowe	W ramach projektowania studenci wykonują projekt aparatów zawierające podstawowe obliczenia inżynierskie i konstrukcyjne.

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie
W1						x
W2						x
U1				x		
U2				x		
K1				x		

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Lewicki P., Lenart A., Kowalczyk R., Pałacha Z., 2017. Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, PWN, Warszawa, 468. 2. Viesterus V., Szmit I., Żilewicz A., 1992. Biotechnologia: substancje czynne, technologia, aparatura, WNT, Warszawa, 224. 3. Błasiński H., Pyć K., Rzycki E., 2001. Maszyny i aparatura technologiczna przemysłu spożywczego, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 531.
Literatura uzupełniająca	1. Praca zbiorowa pod red. Bednarskiego W., Repsa A., 2020. Biotechnologia żywności. PWN, wydanie 2, Warszawa, 498.

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	36
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie projektu)	15
Łączny nakład pracy studenta		75

<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>
----------------------------	----------

<sup>2</sup>ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.1.24/C.2.24

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Praktyka zawodowa</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Robert Lamparski, prof. uczelni – Opiekun Praktyk, kierunek Biotechnologia dr inż. Piotr Prus, prof. uczelni – Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk Studenckich
Przedmioty wprowadzające	Przedmioty kierunkowe realizowane na semestrach I-V
Wymagania wstępne	brak

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VI	-	-	-	-	-	4 tygodnie 120 h	4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student doskonali wiedzę z zakresu przemysłu biotechnologicznego i przemysłów pokrewnych.	K_W01 K_W06 K_W13 K_W16	P6S_WG
W2	Student pogłębia rozumienie związków między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym.	K_W07 K_W14 K_W17	P6S_WG P7S_WK
W3	Student doskonali wiedzę dotyczącą odpowiedzialności zawodowej i etycznej, a także w zakresie eksploatacji urządzeń technicznych i pomiarów oraz podstaw BHP.	K_W03 K_W09	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Na podstawie analizy istniejącego procesu biotechnologicznego student potrafi zaproponować jego modernizację, prowadzącą do poprawy wskaźników ekonomicznych oraz środowiskowych.	K_U05 K_U06	P6S_UW P7S_UW

U2	Student potrafi obsługiwać aparaturę wykorzystywaną przez biotechnologię, dokonać doboru metod, technik i urządzeń właściwych dla przeprowadzenia badań i pomiarów; potrafi zaprojektować prosty proces biotechnologiczny.	K_U11 K_U13	P6S_UW
U3	Student potrafi przygotowywać udokumentowane opracowania dotyczące omówienia wyników realizacji zadania inżynierskiego, a także potrafi wstępnie oszacować koszty planowanego zadania inżynierskiego.	K_U07	P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student jest świadomy swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność nieustannej adaptacji swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w biotechnologii.	K_K01	P6S_KK P7S_KK
K2	Student potrafi współdziałać i pracować zespołowo przyjmując różne funkcje, rozumie odpowiedzialność za działania własne i innych osób; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo własne i innych oraz powierzony sprzęt.	K_K02	P6S_KO
K3	Student potrafi wyznaczyć priorytety mające na celu skuteczną realizację określonego przez siebie lub innych zadania i dążyć do ich wykonania; dostosowywać działania do pojawiających się niespodziewanych problemów. Potrafi rozstrzygać dylematy pojawiające się podczas wykonywania swojego zawodu.	K_K03 K_K04	P6S_KK P6S_KR
K4	Student ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności wynikającej ze stosowania biotechnologii.	K_K05	P7S_KR
K5	Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, jest kreatywny w pracy zawodowej, potrafi myśleć analitycznie i kojarzyć fakty.	K_K10	P6S_KO
K6	Student rozumie podstawowe zasady etycznego postępowania w pracy zawodowej; prawidłowo ocenia wkład członków zespołu do osiągniętych wyników; jest świadom i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w wykonywanym zawodzie.	K_K09	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Praktyka zawodowa

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie ustne na ocenę z uwzględnieniem jakości prowadzenia dziennika praktyk, zaświadczenia o odbytej praktyce, opinii zakładowego opiekuna i karty oceny studenta oraz prezentacji multimedialnej.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapoznaje się z zasadami funkcjonowania jednostki gospodarczej lub instytucji państwowej, w tym z zasadami organizacji pracy (z uwzględnieniem zasad higieny i bezpieczeństwa) oraz metodami zarządzania produkcją i kadrami,</li> <li>- poznaje zakres prac laboratoriów badawczych, kontrolnych lub diagnostycznych przemysłu biotechnologicznego, medycznego czy spożywczego,</li> <li>- wykonuje podstawową analitykę i prace badawcze z użyciem materiału biologicznego (roślinnego, zwierzęcego, mikrobiologicznego, ludzkiego),</li> <li>- podejmuje prace wykonawcze, projektowe, doskonali umiejętności posługiwania się programami komputerowymi,</li> </ul>
---	---

	- obserwuje formy i sposoby współpracy z klientem, ucząc się technik negocjacji, - zdobywa wiedzę dotyczącą odpowiedzialności zawodowej i etycznej, zapoznaje się z zasadami obsługi i eksploatacji urządzeń technicznych, aparatury badawczej.
--	--

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Zaliczenie na ocenę	Sprawozdanie w formie dziennika praktyk	Prezentacja multimedialna			
W1-W3	x	x	x			
U1-U3	x	x	x			
K1-K6	x	x	x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	W zależności od charakteru przedsiębiorstwa/instytucji oraz powierzonych zadań i obowiązków.
Literatura uzupełniająca	Literatura biotechnologiczna, w tym: podręczniki, książki, czasopisma, instrukcje technologiczne, analizy rynku biotechnologicznego, itp.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	4 tygodnie 120
	Konsultacje	-
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	-
	Studiowanie literatury	-
	Inne (przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie sprawozdania z praktyki oraz prezentacji multimedialnej)	-
Łączny nakład pracy studenta		120
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.2.20

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Biotechnologia drobnoustrojów</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biologii i Ochrony Roślin/Pracownia Mykologii Molekularnej, Fitopatologii i Entomologii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Aleksander Łukanowski, dr inż. Anna Baturo-Cieśniewska, dr inż. Małgorzata Jeske
Przedmioty wprowadzające	Mikrobiologia, Podstawy Mikologii, Genetyka, Biochemia
Wymagania wstępne	Znajomość morfologii i fizjologii drobnoustrojów i ich znaczenia w przyrodzie i przemyśle oraz podstaw genetyki molekularnej

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	30		30				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Rozumie związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w przemyśle, rolnictwie i analizach żywności.	K_W17	P6S_WK
W2	Definiuje pojęcia związane z funkcjonowaniem mikroorganizmów, ich wzajemne oddziaływania, wpływ na nie czynników środowiskowych i działań człowieka na różnych poziomach złożoności.	K_W05	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego zadania badawcze związane m.in. z analizami molekularnymi techniką PCR, przygotowaniem materiału badawczego, uzyskiwaniem wyników, ich interpretacją i wyciągnięciem wniosków.	K_U04	P6S_UW P6S_UO

U2	Potrafi obsługiwać aparaturę i przygotowywać odczynniki wykorzystywane w laboratorium mikologicznym i biotechnologicznym	K_U13	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie biotechnologii w produkcji rolniczej, produkcji żywności, ochronie roślin i ochronie środowiska.	K_K05	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwia, sprawozdanie

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Oddziaływania biotyczne między mikroorganizmami – genetyczne podłoże i praktyczne wykorzystanie grzybów do ograniczania rozwoju patogenów (Biopreparaty); PCR (Polymerase Chain Reaction) - wykorzystanie metod molekularnych do badań mikroorganizmów; Techniki hybrydizacyjne oparte na PCR; Symbiotyczne układy mikroorganizmów z roślinami - fizjologiczne podłoże oraz znaczenie w przyrodzie i gospodarce człowieka; Endofity - znaczenie gospodarcze, wpływ na rośliny; Metody modyfikacji i ulepszania mikroorganizmów przemysłowych; Podstawowe produkty przemiany materii drobnoustrojów i ich znaczenie dla przemysłu; Wykorzystanie i modyfikacje genetyczne drobnoustrojów pod kątem wymagań przemysłu ( <i>S. cerevisiae</i> , <i>A. niger</i> ); Metody przechowywania szczepów przemysłowych.
Ćwiczenia	Oddziaływania pośrednie i bezpośrednie między grzybami. Test biotyczny, weryfikacja zdolności antagonistycznych izolatów <i>Trichoderma</i> i <i>Gliocladium</i> do ograniczania rozwoju patogenów; Analizy molekularne grzybów – weryfikacja obecności gatunków grzybów szkodliwych dla zwierząt w paszy oraz identyfikacja genów odpowiedzialnych z tworzenie toksycznych metabolitów (izolacja DNA, pomiar ilości DNA, SCAR-PCR, obliczanie stężeń, przygotowywanie mieszaniny reakcyjnej i programowanie termocyklera, elektroforeza, analiza wyników); Metody identyfikacji endofitów w materiale roślinnym, Fungistatyczne właściwości substancji chemicznych

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny	
	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x	
W2	x	
U1	x	x
U2	x	x
K1	x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Błaszczuk M., Goryluk-Salmonowicz A., 2020. Przemysłowe wykorzystanie mikroorganizmów. Wydawnictwo Naukowe PWN. Słomski R., 2011. Analiza DNA. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Yadav i in., 2019. Recent advancement in white biotechnology through fungi. V. 1: Diversity and enzymes perspectives. Springer.
Literatura uzupełniająca	<a href="https://www.qiagen.com/at/knowledge-and-support/knowledge-hub/bench-guide/pcr">https://www.qiagen.com/at/knowledge-and-support/knowledge-hub/bench-guide/pcr</a> Publikacje naukowe w bazach danych typu ScienceDirect, np. Sood i in., 2020. Trichoderma: The “Secrets” of a Multitalented Biocontrol Agent. Plants 9, 762; doi:10.3390/plants9060762

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	16
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie sprawozdania)	20
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.2.21

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Inżynieria bioprocusowa</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Zakład Inżynierii Chemicznej i Bioprocusowej (WTiICh)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Justyna Miłek dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks dr inż. Ilona Trawczyńska dr inż. Sławomir Żak
Przedmioty wprowadzające	Mikrobiologia przemysłowa
Wymagania wstępne	brak wymagań

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VI	30		30				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o urządzeniach stosowanych w inżynierii bioprocusowej	K_W06	P6S_WG
W2	Ma wiedzę dotyczącą przemysłowego wykorzystania organizmów żywych	K_W13	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Umie obsługiwać urządzenia wykorzystywane w inżynierii bioprocusowej	K_U13	P6S_UW
U2	Potrafi zastosować różne techniki wykorzystywane w biotechnologii	K_U15	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student pracuje indywidualnie i w zespole	K_K02	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny z wykładu, zaliczenie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Elementy statyki płynów. Podział płynów. Elementy hydrodynamiki płynów. Równanie ciągłości przepływów (bilans masy, masowe natężenie przepływu, gęstość strumienia masy, przepływ ustalony i objętościowe natężenia przepływu). Przepływy w przewodach zamkniętych (równanie Darcy – Weisbacha, współczynnik tarcia, opory miejscowe, zmodyfikowane równanie Bernoulliego). Płyn idealny (definicja płynu idealnego, równania Eulera, równanie Bernoulliego, ciśnienie statyczne, ciśnienie dynamiczne, ciśnienie hydrostatyczne). Dynamika płynów rzeczywistych. Przepływy laminarne i turbulenty (krytyczne prędkości i krytyczne liczby Reynoldsa, charakterystyka ruchu turbulentnego). Ruch cząstek ciał stałych w płynach. Klasyfikacja hydrauliczna. Fluidyzacja. Mieszanie. Mechanizmy wymiany ciepła (przewodzenie, konwekcja, promieniowanie) wraz z prawami je opisującymi. Sterylizacja termiczna. Metody prowadzenia procesów biotechnologicznych. Podstawowe techniki separacji: filtracja, mikrofiltracja, wirowanie, procesy membranowe. Przenoszenie tlenu w podłożach hodowlanych. Suszenie materiałów biologicznych i produktów biosyntezy.
Ćwiczenia laboratoryjne	Wyznaczenie właściwości reologicznych zawiesiny materiału biologicznego. Kinetyka procesu suszenia i nawilżania biokatalizatora. Wyznaczanie współczynnika wnikania tlenu w bioreaktorze. Badanie wpływu dezintegracji komórek drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i> na aktywność katalaz

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	×		
W2	×		
U1		×	
U2		×	
K1			×

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Ledakowicz S., Inżynieria biochemiczna, Wydawnictwo Naukowe WNT, Warszawa 2018. Adamczak M., Bednarski W., Fiedurek J. (red.), 2017. Podstawy biotechnologii przemysłowej. Wydawnictwo Naukowe WNT, Warszawa. Fiedurek J. (red.), 2000, Procesy jednostkowe w biotechnologii. Wydawnictwo UMCS, Lublin.
Literatura uzupełniająca	Szewczyk K. W. (red.), 2002. Laboratorium bioprocessów. OWPW, Warszawa. Szewczyk K. W. (red.), 2003. Technologia biochemiczna. OWPW, Warszawa.

## 8 NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	16
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwium oraz przygotowanie sprawozdania)	15
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.2.22

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Biotechnologia w ochronie środowiska</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biogeochemii i gleboznawstwa
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Pracownia Chemii Środowiska, Katedra Biogeochemii i Gleboznawstwa, WRiB: dr inż. Piotr Wojewódzki dr Agnieszka Grzelakowska dr inż. Magdalena Banach-Szott
Przedmioty wprowadzające	Prawo ochrony środowiska, inżynieria biochemiczna, ochrona i higiena, mikrobiologia, toksykologia środowiska, ochrona własności intelektualnej.
Wymagania wstępne	Zdolność do podejmowania innowacyjnych decyzji, ogólna wiedza techniczna, ekonomiczna i informatyczna. Umiejętność korzystania z aktów prawnych. oraz serwisów udostępniających akty prawne, umiejętność pracy w Internecie. Pozyskuje, gromadzi i przetwarza informacje o patentach, technologiach, stanie i zmianach w ochronie środowiska. Najlepsze dostępne techniki (NDT)

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VI	15		15				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę na temat funkcjonowania organizmów stosowanych w ochronie środowiska	K_W05	P6S_WG
W2	Ma wiedzę o urządzeniach stosowanych w ochronie środowiska z wykorzystaniem procesów biotechnologicznych	K_W06	P6S_WG
W3	Ma wiedzę dotyczącą procesów chemicznych i biologicznych zachodzących w technologiach stosowanych w ochronie środowiska.	K_W08	P6S_WG

W4	Ma wiedzę pozwalającą na wykorzystania mikroorganizmów w ochronie środowiska. Rozumie związek między osiągnięciami biotechnologii a praktycznym jej gospodarczym wykorzystaniem w ochronie środowiska	K_W13 K_W17	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi zastosować technologie informatyczne do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu biotechnologii	K_U03	P6S_UW
U2	Wykonuje zadania badawcze lub projektowe dotyczące biotechnologii w ochronie środowiska i interpretuje ich wyniki	K_U04	P6S_UW P6S_UO
U3	Wykorzystuje odpowiednie metody i techniki w rozwiązywaniu problemów w ochronie środowiska z wykorzystaniem procesów biotechnologicznych	K_U16 K_U06	P6S_UW P6S_UK
U4	Przeprowadza obserwacje chemiczne i biologiczne oraz wykonuje proste pomiary. Stosuje techniki stosowane przez biotechnologię w ochronie środowiska Posiada umiejętność rozwiązywania problemów ochrony środowiska za pomocą metod biotechnologicznych	K_U11 K_U15 K_U18	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie biotechnologii w ochronie środowiska	K_K05	P6S_KR
K2	Jest otwarty na zachodzące zmiany i ma świadomość konieczności samokształcenia oraz dostosowania się do zmiennego otoczenia gospodarczego i rynku pracy.	K_K11	P6S_KK
K3	Ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki zastosowania biotechnologii w ochronie środowiska Wykazuje przedsiębiorczość w podejmowanych działaniach i pracy zawodowej	K_K06 K_K10	P6S_KK P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja, prelekcja, rozwiązywanie zadań problemowych.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie: średnia z ocen uzyskanych z treści wykładów (test) oraz zaliczenia ćwiczeń (opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń, kart ćwiczeń z zadaniami).

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Charakterystyka metod biotechnologicznych wykorzystywanych w ochronie środowiska. Mechanizmy rozkładu związków organicznych w warunkach tlenowych i beztlenowych. Biodegradacja zanieczyszczeń w glebie: substancje ropopochodne, WWA, metale ciężkie. Usuwanie metali z osadów ściekowych. Biodegradowalne tworzywa. Kompostowanie odpadów biodegradowalnych. Oczyszczanie ścieków: oczyszczalnie hydrobotaniczne, mała asenizacja, wykorzystanie osadu czynnego. Przyrodnicze wykorzystanie osadu czynnego. Testy toksyczności środowiska. Biologiczne wskaźniki czystości wody. Biowęgiel, możliwe kierunki wykorzystania w ochronie środowiska.
Ćwiczenia	Dobór małych systemów asenizacji, oczyszczalnie hydrobotaniczne. Oczyszczanie ścieków. Chemiczne i biochemiczne zapotrzebowanie tlenu – ścieki. Wpływ roślin i mikroorganizmów na jakość gleby – badanie odporności agregatów glebowych na erozję wodną. Adsorpcja kationów przez grzyby. Biologiczne testy

	toksyczności środowiska. Wpływ detergentów na środowisko naturalne – hydroliza kolagenu. Przyrodnicze wykorzystanie osadów ściekowych, parametry jakościowe. Biowęgiel: pozyskiwanie i wybrane właściwości.
--	---

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Test	Opracowanie	Sprawozdanie	.....
W1-W4			x			
U1-U4			x	x		
K1-K3				x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Klimiuk E., Łebkowska M. (2005): Biotechnologia w ochronie środowiska, PWN.</li> <li>13. Miksch K., Sikora J. (2012): Biotechnologia ścieków, PWN.</li> <li>14. Jędrzak A. (2007): Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN.</li> <li>15. Błaszczyk M.K. (2007): Mikroorganizmy w ochronie środowiska, PWN.</li> <li>16. Ustawa Prawo wodne i rozporządzenia wykonawcze dotyczące ścieków</li> <li>17. Ustawa o odpadach i rozporządzenia wykonawcze dotyczące osadów ściekowych</li> <li>18. Kobierski M., Kondratowicz-Maciejewska K., Banach-Szott M., Wojewódzki P., Peñas Castejón J.M. (2018), Humic substances and aggregate stability in rhizospheric and non-rhizospheric soil, <i>Journal of Soils and Sediments</i> 18: 2777.</li> <li>19. Wojewódzki P., Lemanowicz J., Kobierski M., Banach-Szott M. (2019). Właściwości biowęgla wytworzonych z odpadowej biomasy roślinnej i materiałów organicznych oraz wpływ ich dodatku na aktywność enzymatyczną gleby, poster, konferencja Chemisty for Agriculture (dostęp Pracownia Chemii Środowiska)</li> <li>20. Lemanowicz J., Haddad S., Bartkowiak A., Lamparski R., Wojewódzki P. (2020.) The role of an urban park's tree stand in shaping the enzymatic activity, glomalin content and physicochemical properties of soil, <i>Science of the Total Environment</i> 741, 140446.</li> <li>21. Namieśnik J., Chrzanowski W., Szpinek P. (red.) (2003): Nowe horyzonty i wyzwania w analityce i monitoringu środowiskowym, rozdz. 32: Kuczyńska A., Wolska L., Namieśnik J., Zastosowanie biotestów w badaniach środowiskowych, rozdz. 33: Kot-Wasik. A., Dąbrowska D., Namieśnik J., Degradacja związków organicznych w środowisku. Dostęp online: <a href="http://www.pg.gda.pl/chem/CEEAM/Dokumenty/CEEAM_ksiazka_polska/Rozdzialy/rozdzial_032.pdf">http://www.pg.gda.pl/chem/CEEAM/Dokumenty/CEEAM_ksiazka_polska/Rozdzialy/rozdzial_032.pdf</a> <a href="http://www.pg.gda.pl/chem/CEEAM/Dokumenty/CEEAM_ksiazka_polska/Rozdzialy/rozdzial_033.pdf">http://www.pg.gda.pl/chem/CEEAM/Dokumenty/CEEAM_ksiazka_polska/Rozdzialy/rozdzial_033.pdf</a></li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jędrzak A., Haziak K. (2005): Określenie wymagań dla kompostowania i innych metod biologicznego przetwarzania odpadów, Zielona Góra,</li> <li>2. Picińska-Fałtynowicz J., Błachuta J., Klucz do identyfikacji organizmów fitoplanktonowych z rzek i jezior dla celów badań monitoringowych części wód powierzchniowych w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2012 r.</li> <li>3. Krzysztof Szoszkiewicz K., Jusik Sz., Zgoła T., Klucz do oznaczania makrofitów dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2010 r.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do testu oraz wykonanie opracowania)	6
Łączny nakład pracy studenta		50
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:**

**Pozycja planu:**

**C.2.23**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Aparatura procesowa (biotechnologiczna)</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Zakład Inżynierii Chemicznej i Bioprosesowej (WTiCh)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Sławomir Żak
Przedmioty wprowadzające	Inżynieria chemiczna, maszynoznawstwo i aparatura przemysłu chemicznego
Wymagania wstępne	Brak wymagań

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII	24			24			4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna budowę, działanie i obsługę typowych urządzeń stosowanych w przemyśle rolno-spożywczym, w których zachodzą procesy biotechnologiczne.	K_W06	P6S_WG
W2	Zna procesy przebiegające w danym urządzeniu oraz związki między teorią działania urządzenia i konkretnym rozwiązaniem konstrukcyjnym.	K_W06	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać w projektowaniu znajomość procesów biotechnologicznych.	K_U04	P6S_UW P6S_UO
U2	Student nabywa umiejętność obliczeń konstrukcyjnych potrzebnych do doboru odpowiednich urządzeń do wybranego procesu.	K_U05	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student pracuje indywidualnie i w zespole	K_K02	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.
---

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – zaliczenie; ćwiczenia projektowe – wykonanie i zaliczenie projektu urządzenia biotechnologicznego.
---

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Procesy i urządzenia fermentacyjne. Budowa bioreaktorów. Systemy napowietrzania cieczy w bioreaktorach. Budowa i działanie osadników, cyklonów i hydrocyklonów. Instalacje do rozdzielania mieszanin na membranach. Przeponowe wymienniki ciepła - płytowe i rurowe, aparaty wielosekcyjne. Próżniowe wyparki cienkowarstwowe. Suszarki dyspersyjne - rozpryskowe i fluidalne. Suszarki kontaktowe. Ekstraktory.
Ćwiczenia projektowe	W ramach projektowania studenci wykonują projekt aparatów zawierające podstawowe obliczenia inżynierskie i konstrukcyjne.

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie
W1						x
W2						x
U1				x		
U2				x		
K1				x		

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lewicki P., Lenart A., Kowalczyk R., Pałacha Z., 2017. Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, PWN, Warszawa, 468.</li> <li>2. Viesterus V., Szmit I., Żilewicz A., 1992. Biotechnologia: substancje czynne, technologia, aparatura, WNT, Warszawa, 224.</li> <li>3. Błasiński H., Pyć K., Rzycki E., 2001. Maszyny i aparatura technologiczna przemysłu spożywczego, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 531.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praca zbiorowa pod red. Bednarskiego W., Repsa A., 2020. Biotechnologia żywności. PWN, wydanie 2, Warszawa, 498.</li> <li>2. Żak S., Badania nad oczyszczaniem ścieków pokondensacyjnych powstających w procesie utylizacji materiału pochodzenia zwierzęcego. Przemysł Chemiczny, 2019, 98(9), 1466-1469.</li> <li>3. Żak S., Badania nad flotacyjnym oczyszczaniem ścieków powstających w procesach przygotowania flaków wołowych, Przemysł Chemiczny, 2020, 99(9), 1383-1386.</li> <li>4. Żak S., Oczyszczanie ścieków powstających w procesie produkcji gryzaków dla psów, Przemysł Chemiczny, 2021, 100(9), w druku.</li> </ol>

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	48
	Konsultacje	4

lub innych osób prowadzących zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	18
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie projektu)	15
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>2</sup>ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Embriologia roślin</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia inż.
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/ Katedra Biotechnologii Rolniczej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Aleksandra Niklas-Nowak dr inż. Dorota Olszewska
Przedmioty wprowadzające	Biologia, fizjologia roślin
Wymagania wstępne	Wiedza: posiada wiedzę z zakresu biologii i fizjologii roślin Umiejętności: potrafi pracować samodzielnie, zna podstawowe zasady pracy z mikroskopem Kompetencje społeczne: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz powierzony sprzęt

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
V	15		30				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada wiedzę z zakresu embriologii rozwojowej i eksperymentalnej w obszarze jej zastosowania w tworzeniu gametycznych i somatycznych zarodków.	K_W01	P6S_WG
W2	Zna metody indukowania haploidów <i>in vivo</i> oraz <i>in vitro</i> stosowane do genetycznego doskonalenia roślin uprawnych i ogrodnich.	K_W16	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi zakładać i prowadzić doświadczenie z zakresu poliembrionii <i>in vivo</i> oraz indukowanej androgenezy i gynogenezy w kulturach <i>in vitro</i> .	K_U17	P6S_UW
U2	Stosuje techniki indukowania haploidów w procesie stabilizacji genetycznej roślin uprawnych, wykonuje preparaty embriologiczne.	K_U15	P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia swoich kompetencji.	K_K01	P6S_KK
K2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.	K_K02	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia w laboratorium kultur *in vitro*

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, zaliczenie – kolokwia pisemne, zaliczenie praktycznej części obu doświadczeń *in vitro* i *in vivo*.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Przemiana pokoleń <i>Angiospermae</i> . Ploidalność elementów składowych gametofitów i ich potencjalna przydatność w indukowaniu zarodków gametycznych. Procesy zapylania i zapłodnienia. Bariery pre- i postzygotyczne w hybrydyzacji międzygatunkowej. Samoniezgodność. Embriogeneza zygotyczna i somatyczna. Formowanie bielma. Apomiksja – perspektywy wykorzystania praktycznego. Embriologia eksperymentalna – indukowana androgeniza, gynogeneza.
Ćwiczenia laboratoryjne	Indukowana androgeniza z wykorzystaniem kultur pylników <i>in vitro</i> , – przygotowanie roztworów i pożywek, sterylizacja pożywek i narzędzi. Różnice genotypowe w odpowiedzi androgenicznej: wybór materiału roślinnego (na podstawie stadium rozwojowego mikrospor), jego sterylizacja i wykładanie na pożywkę. Warunki prowadzenia kultur <i>in vitro</i> : światło, temperatura, fotoperiod, regulatorów wzrostu. Zarodki gametyczne, zygotyczne i somatyczne <i>in vivo</i> , zjawisko poliembrionii - częstotliwość zjawiska w kontekście cech genotypu. Omówienie wyników przeprowadzonych eksperymentów i porównanie efektywności metod indukowania haploidów <i>in vitro</i> i <i>in vivo</i> Obserwacja przebiegu makro- i mikrosporogenezy – mikroskopowanie i sporządzanie rysunków anatomicznych.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Mikroskopowanie	Kolokwia	Dośw. 1 Poliembrionia	Dośw. 2 Androgeniza	Prezentacja multimedialna
W1	x		x			x
W2	x		x			x
U1			x	x	x	
U2		x		x	x	
K1		x		x	x	
K2		x		x	x	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Rodkiewicz B., Śnieżko R., Fyk B., Niewęgłowska B., Tchórzewska D., 1996. Embriologia <i>Angiospermae</i> rozwojowa i eksperymentalna. UMCS Lublin. Malepszy S. (red.), 2021, Biotechnologia Roślin. PWN.
-----------------------	--

	<p><u>Twyman</u> R.M., 2020, Krótkie wykłady Biologia rozwoju, PWN Warszawa</p> <p>Michalik B. (red.), 1996. Zastosowanie metod biotechnologicznych w hodowli roślin. Drukrol S.C. Kraków.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Bednarska E., 1994. Zarys embriologii roślin okrytonasiennych. UMK Toruń.</p> <p>Olszewska M. (red.), 2021. Podstawy cytogenetyki roślin. PWN Warszawa</p> <p>Literatura naukowa z internetu: <a href="https://scholar.google.com">https://scholar.google.com</a></p>

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	16
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwium, przygotowanie prezentacji)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>2</sup>ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu/zajęć	<b>Kultury tkankowe i komórkowe roślin</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biotechnologii Rolniczej/Laboratorium Genetyki i Fizjologii Roślin
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Magdalena Tomaszewska – Sowa
Przedmioty wprowadzające	Podstawowe zagadnienia z botaniki, anatomii i histologii roślin
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zasad praktyki laboratoryjnej oraz elementarna wiedza z zakresu botaniki, anatomii i histologii roślin.

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
V	30		60				7

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	posiada wiedzę z zakresu rozwoju komórek roślinnych inokulowanych na pożywkach, możliwości determinowania ich drogi rozwojowej i uzyskania określonych efektów w postaci tkanki kalusowej lub regeneratów.	K_W01 K_W07 K_W09	P6S_WG
W2	Po zakończeniu przedmiotu student będzie w stanie za pomocą poznanych metod badawczych ocenić potencjał morfogenetyczny eksplantatów izolowanych z roślin i oszacować ich przydatność do prowadzenia doświadczeń biotechnologicznych lub produkcji mikrosadzonek różnych gatunków roślin w kulturach <i>in vitro</i> .	K_W09 K_W16	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Posiada umiejętność zaplanowania doświadczenia biotechnologicznego wykorzystując zdobytą, w trakcie dotychczasowej edukacji, wiedzę z zakresu anatomii,	K_U17 K_U10	P6S_UW

	botaniki i biotechnologii roślin oraz zaznajomi się z możliwością zastosowania nowoczesnych technologii.		
U2	Student potrafi skutecznie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym i wykonywać wszelkie czynności związane z kulturami <i>in vitro</i> .	K_U15 K_U13	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Po zakończeniu kursu student potrafi zdobytą wiedzę i umiejętności skutecznie wykorzystać w życiu zawodowym, wykazując się kreatywnością i odpowiedzialnością.	K_K10 K_K07	P6S_KO P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Ćwiczenia - test pisemny , prezentacja multimedialna z wybranego tematu. Wykład – egzamin pisemny.
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Wykład</b>	Podstawy kultur <i>in vitro</i> , przegląd najważniejszych etapów w historii roślinnych kultur <i>in vitro</i> , rozwój komórek roślinnych, rodzaje pożywek, tok prac technicznych. Ogólne zasady i warunki prowadzenia kultur, kondycja rośliny macierzystej, wybór eksplantatu, dezynfekcja materiału roślinnego, skład chemiczny pożywki, regulatory wzrostu i rozwoju, warunki fizyczne w kulturach <i>in vitro</i> , szklistość materiału roślinnego. Różnicowanie komórek roślinnych. Regeneracja i rozmnażanie roślin w kulturach <i>in vitro</i> - totipotencja i kompetencja. Morfogeneza bezpośrednia, morfogeneza przybyszowa. Charakterystyka wybranych typów kultur - kultury kalusa, kultury zawiesin komórkowych, kultury protoplastów, kultury organów i ich fragmentów. Charakterystyka etapów wytwarzania sztucznych nasion, typy sztucznych nasion. Mikrorozmnażanie. Zanieczyszczenia bakteryjne na etapie namnażania kultur roślinnych <i>in vitro</i> . Selekcja i zmienność w kulturach <i>in vitro</i> . Ochrona różnorodności biologicznej, strategię ochrony różnorodności biologicznej. Erozja genetyczna, zachowanie zasobów genowych.
<b>Ćwiczenia</b>	Przygotowywanie wybranych składników do sporządzania pożywek. Ustalanie składu i sporządzanie pożywek płynnych, półpłynnych i stałych. Wybór i izolacja eksplantatów. Sterylizacja materiału roślinnego z uwzględnieniem rodzaju izolowanych fragmentów. Inokulacja eksplantatów na pożywkę. Indukowanie rozwoju tkanki kalusowej, kultury suspensyjne. Pasażowanie roślin oraz izolacja eksplantatów wtórnych, ukorzenianie i aklimatyzacja uzyskanych roślin do warunków <i>ex vitro</i> . Statystyczna ocena efektywności regeneracji.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Prezentacja multimedialna

W1	x	x	x
W2	x	x	x
U1	x	x	
U2		x	
K1			x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Woźny A., Przybył K., 2007. Komórki roślinne w warunkach stresu. Komórki <i>in vitro</i> . Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań. Tom II. Malepszy S., (red.), 2014. Biotechnologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Michalik B., (red.), 2009. Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii. PWRiL, Poznań.
Literatura uzupełniająca	Kopcewicz J., Lewak S., 2012. Fizjologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Lewak S., Kopcewicz J., 2009. Fizjologia roślin. Wprowadzenie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	90
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	16
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwium, przygotowanie prezentacji)	45
Łączny nakład pracy studenta		175
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>7</b>

<sup>2</sup>ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Nowoczesne technologie w ogrodnictwie</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Pracownia Roślin Ozdobnych i Warzywnych/Katedra Przyrodniczych Podstaw Rolnictwa i Ogrodnictwa
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Anita Woźny Dr inż. Alicja Tymoszuik
Przedmioty wprowadzające	Fizjologia roślin, Wybrane zagadnienia z botaniki
Wymagania wstępne	brak wymagań

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	15		30				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna zastosowanie narzędzi biotechnologicznych w nowoczesnej produkcji ogrodniczej.	K_W16	P6S_WG
W2	Potrafi definiować i interpretować pojęcia ogrodnicze. Zna technologie biotechnologiczne wykorzystywane w produkcji ogrodniczej.	K_W16	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Posiada umiejętność identyfikowania czynników determinujących produkcję ogrodniczą oraz określania ich wpływu na ten sektor gospodarki.	K_U05	P6S_UW
U2	Potrafi przedstawić korzyści wynikające z zastosowania biotechnologii w produkcji ogrodniczej.	K_U17	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Jest świadomy roli biotechnologii w produkcji ogrodniczej, przygotowany do podejmowania zadań w zakresie nowoczesnych technologii produkcji roślin ozdobnych, warzyw i owoców.	K_K05	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

np. wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

np. egzamin ustny z tematyki wykładów, zaliczenie ćwiczeń na podstawie 3 sprawdzianów

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykłady</b> - specyfika produkcji roślin ozdobnych, warzyw i owoców. Nowoczesne uprawy bezglebowe. Chemiczne i ekologiczne czynniki warunkujące wzrost i pokrój roślin. „Materiał nasienny” w znaczeniu ogrodniczym. Nowoczesne metody zbioru i przechowywania produktów ogrodniczych.</p> <p><b>Ćwiczenia</b> - Technologie produkcji najważniejszych gospodarczo gatunków roślin ozdobnych uprawianych pod osłonami (chryzantema, róża, gerbera, ozdobne rośliny cebulowe). Zastosowanie biotechnologii w rozmnażaniu oraz hodowli roślin ozdobnych. Sposoby przyspieszania lub opóźniania kwitnienia roślin ozdobnych. Produkcja roślin doniczkowych o oryginalnym pokroju. Zastosowanie nowoczesnych technologii w uprawie warzyw w gruncie i pod osłonami. Charakterystyka i znaczenie podstawowych grup roślin warzywnych. Nowoczesne zabiegi pielęgnacyjne. Zbiór i przygotowanie warzyw do sprzedaży. Sposoby rozmnażania roślin sadowniczych. Sadownictwo konwencjonalne, integrowane i ekologiczne. Planowanie i zakładanie sadu. Cięcie i formowanie koron drzew owocowych. Wymagania stawiane odmianom uprawnym roślin ogrodniczych.</p>
--	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Sprawdziany
W1	x					x
W1	x					x
U1	x					x
U2						x
K1	x					

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Chmiel H. 2000. Uprawa roślin ozdobnych. PWRiL, Warszawa.</p> <p>Czekalski M. 1999. Ogólna uprawa roślin ozdobnych, Wyd. AR we Wrocławiu.</p> <p>Jerzy M., Krzysińska A. 2005. Rozmnażanie wegetatywne roślin ozdobnych. PWRiL, Poznań.</p> <p>Pudelski T. 1998. Uprawa warzyw pod osłonami. PWRiL, Warszawa.</p> <p>Orłowski M. 2000. Polowa uprawa warzyw. Wyd. Brasica, Szczecin.</p> <p>Ostrowski W., 1996. Nowoczesne sadownictwo. Wyd. AR w Szczecinie.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Hasło Ogrodnicze – Plantpress Kraków</p> <p>Pod osłonami – Hortpress Warszawa</p>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu i sprawdzianów)	30
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:** .....

**Pozycja planu:** **D.1.4**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	<b>Kultury tkankowe i komórkowe zwierząt</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biotechnologii i Genetyki Zwierząt (WHiBZ)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Michalina Jawor; mgr inż. Michelle Paradowska
Przedmioty wprowadzające	Biochemia, Genetyka molekularna, Histologia
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw biologii komórki

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
V	30		15				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	zna terminologię dotyczącą hodowli tkanek i komórek zwierzęcych	K_W05	P6S_WG
W2	ma wiedzę w zakresie technik stosowanych w hodowli tkanek	K_W09	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	stosuje metody hodowli tkanek zwierzęcych	K_U15	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość możliwości wykorzystania w hodowli, weterynarii i medycynie tkanek pochodzących z hodowli in vitro	K_K05	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne,

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwia pisemne,

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY	Definicja, historia, typy kultur tkankowych i komórkowych zwierząt, media i substancje bioaktywne stosowane w przygotowywaniu podłoża do hodowli komórkowych; kultury tkankowe i komórkowe ex vivo; wyprowadzanie kultur
---------	--

	pierwotnych; Wykorzystanie w hodowli tkankowej komórek nieśmiertelnych; komórki macierzyste i regeneracja narządów in vitro; narządy uzyskiwane z hodowli tkankowych; Doświadczalne i przemysłowe systemy hodowli komórek zwierzęcych. Możliwości wykorzystania zwierząt jako dawców do narządów i tkanek do przeszczepów. Preparaty krwiozastępcze. Perspektywy badań w zakresie kultur tkankowych i komórkowych zwierząt.
ĆWICZENIA	Metody prowadzenia hodowli komórkowych i tkankowych. Zakładanie i prowadzenie hodowli pierwotnej, przygotowanie medium hodowlanego, praca w warunkach sterylnych, zliczanie komórek i ocena przeżywalności, prowadzenie hodowli linii komórkowej, pasażowanie komórek, stymulacja komórek czynnikami immunizacyjnymi, obserwacje komórek. Tworzenie banków hodowli, sposoby konserwacji hodowli komórkowych.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu kształcenia umieszczonego na liście efektów kształcenia powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny
	Kolokwium
W1	x
W2	x
U1	x
K1	x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bielańska-Osuchowska Z., Kawiak J. (1991) Struktura funkcjonalna komórek i tkanek, PWN Warszawa</li> <li>2. Fuller G.M., Shields D. (2000) Podstawy molekularne biologii komórki, PZWL Warszawa</li> <li>3. Lechniak D., Sosnowski J., Dorynek Z. (1998) Inżynieria komórkowa u zwierząt. Przewodnik do ćwiczeń, AR Poznań</li> <li>4. Stokłosowa S. (red). (2004) Hodowla komórek i tkanek. PWN Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Slack J.; (2017) Komórki macierzyste; Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego,</li> <li>2. Tomecka, E., Tokarska, K., Jastrzębska, E., Chudy, M., &amp; Brzózka, Z. (2015). Inżynieria komórkowa w systemach lab-on-a-chip. Wiadomości Chemiczne.</li> <li>3. Stadnicka, K., Dębowska, M., Dębski, J., &amp; Bajek, A. (2019). Secreting oviduct epithelial cells of <i>Coturnix coturnix japonica</i> (QOEC) and changes to their proteome after nonviral transfection. <i>Journal of cellular biochemistry</i>, 120(8), 12724-12739.</li> <li>4. Czasopisma: Biotechnologia, Świat Nauki</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4

lub innych osób prowadzących zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do kolokwium)	10
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D. 1.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Biotechnologia w produkcji roślinnej</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Przyrodniczych Podstaw Rolnictwa i Ogrodnictwa/Pracownia Roślin Ozdobnych i Warzywnych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. Justyna Lema-Rumińska, prof. PBS, Dr inż. Natalia Miler
Przedmioty wprowadzające	Fizjologia roślin, Anatomia i histologia roślin, Kultury tkankowe i komórkowe roślin
Wymagania wstępne	znajomość budowy tkanek roślinnych i podstaw fizjologii roślin

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI	30		60				6

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student rozumie związki między osiągnięciami biotechnologii w produkcji roślinnej a możliwościami ich wykorzystywania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej	K_W17	P6S_WG
W2	Student zna technologie z zakresu biotechnologii wykorzystywane w komercyjnym zastosowaniu roślinnych kultur tkankowych na potrzeby namnażania i hodowli roślin uprawnych	K_W16	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Student potrafi planować przebieg produkcji roślin w warunkach <i>in vitro</i> i ocenić korzyści z zastosowania odpowiednich metod w namnażaniu komercyjnym i w hodowli roślin	K_U17	P6S_UW
U2	Student umie inicjować kulturę <i>in vitro</i> , namnażać oraz ukorzeniać rośliny w sterylnych warunkach oraz aklimatyzować rośliny do warunków szklarniowych, opisywać i interpretować wyniki obserwacji, pracować w zespole	K_U17	P6S_UW

...			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student prawidłowo używa sprzętu laboratoryjnego dbając o bezpieczeństwo własne i innych oraz jest odpowiedzialny za powierzone mu urządzenia	K_K07	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin ustny, kolokwia i sprawdziany, karty obserwacji
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Kultury <i>in vitro</i> w produkcji roślinnej. Kontaminacje w kulturach <i>in vitro</i> – metody ich wykrywania i zwalczania. Budowa i izolacja merystemu. Juwenilność i stabilność genetyczna eksplantatów. Klonowanie storczyków. Mikrorozmnażanie lilii. Metabolity wtórne - barwniki roślinne. Embriogeneza somatyczna. Wykorzystanie sztucznych nasion w praktyce ogrodniczej. Bioreaktory a kultury <i>in vitro</i> . Ochrona zasobów genowych w Polsce i na świecie. Krioprezerwacja materiału roślinnego. Tworzenie nowych odmian roślin uprawnych. Zastosowanie biotechnologii w hodowli mutacyjnej. Separacja komponentów chimer. Identyfikacja odmian za pomocą nowoczesnych metod biologii molekularnej i chemotaksonomii. Ustawodawstwo a biotechnologia.
Ćwiczenia laboratoryjne	Budowa i wyposażenie produkcyjnego laboratorium kultur <i>in vitro</i> . Skład pożywek dla kultur <i>in vitro</i> dla wybranych gatunków roślin ogrodniczych. Etapy mikrorozmnażania. Aklimatyzacja mikrosadzonek w szklarni. Nowoczesne metody i techniki klonowania materiału roślinnego najwyższej jakości za pomocą kultur <i>in vitro</i> , m. in. chryzantemy, gerbery, skrzętnika etc. Metoda jednowęzłowych fragmentów pędu, pędów bocznych, pędów przybyszowych, embriogeneza somatyczna. Technologia mikrorozmnażania warzyw (np. pomidor, ogórek). Krioprezerwacja jako narzędzie długoterminowego przechowywania materiału roślinnego - technika kropli-witryfikacji. Tworzenie sztucznych nasion. Wykazanie odrębności odmianowej przy pomocy analizy spektrofotometrycznej barwników roślinnych.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny	Kolokwium	Sprawdzian	Karty obserwacji	Aktywność na zajęciach
W1	x				
W2	x	x	x		
U1	x	x			
U2		x		x	
K1					x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Malepszy S., red., 2019. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa</p> <p>2. Lema-Rumińska J., Kulus D., Tymoszek A., Varejao J. M.T.B., Bahcevandziev K., 2019. Profile of secondary metabolites and genetic stability analysis in new lines of <i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench micropropagated via somatic embryogenesis. <i>Industrial Crops &amp; Products</i> 142: 111851. doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111851.</p> <p>3. Jerzy M., Krzywińska A. 2011. Rozmnażanie wegetatywne roślin ozdobnych. PWRiL, Poznań</p> <p>4. Woźny A., Przybył K., 2004. Komórki roślinne w warunkach stresu. Tom II Komórki <i>in vitro</i>. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań</p> <p>5. Michalik B., red. 2009. Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii. PWRiL, Poznań</p>
Literatura uzupełniająca	1. Biotechnologia – kwartalnik wydawany przez Komitet Biotechnologii PAN

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	90
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, kolokwium i sprawdzianu, przygotowanie kart obserwacji)	31
Łączny nakład pracy studenta		160
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1.6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	<b>Biotechnologia w produkcji zwierzęcej</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii; Katedra Biotechnologii i Genetyki Zwierząt (WHiBZ)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Michalina Jawor
Przedmioty wprowadzające	genetyka zwierząt, fizjologia zwierząt, anatomia zwierząt
Wymagania wstępne	brak wymagań

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
VI	30		15				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu biotechnologii zwierząt	K_W07	P6S_WG
W2	wykazuje znajomość wykorzystania biotechnologii w produkcji zwierzęcej	K_W16	P6S_WG
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego zadania badawcze lub projektowe dotyczące biotechnologii zwierząt, prawidłowo interpretuje wyniki i wyciąga wnioski	K_U04	P6S_UW P6S_UO
U2	stosuje terminologię biotechnologiczną związaną z biotechnologią zwierząt	K_U02	P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności w zakresie biotechnologii zwierząt	K_K06	P6S_KK

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, kolokwium, karty obserwacji

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<b>Wykłady</b> – Biotechnologia zwierząt - definicja, historia, zastosowanie, kolory biotechnologii. Metody i techniki transformacji genetycznej komórek i tkanek zwierzęcych. Mapowanie genomu, mapy genetyczne. Zastosowanie genetyki molekularnej w hodowli. Zwierzęta transgeniczne. Ksenotransplantologia. Klonowanie zwierząt. Biotechnologia ptaków. Drobnoustroje w produkcji zwierzęcej. Uwarunkowania prawne, etyczne aspekty biotechnologii.
	<b>Ćwiczenia</b> - Mapy cytogenetyczne, identyfikacja chromosomów. Metody izolacji i oceny jakościowej DNA. Żeńskie narządy rozrodcze - klasyfikacja komórek jajowych. Męskie narządy rozrodcze - zasady oceny nasienia, określanie koncentracji plemników metodą komorową i fotometryczną. Preparacja nasienia ssaków metodą swim-up i gradientową. Procedury produkcji zarodków w warunkach laboratoryjnych (IVP), ocena przeżywalności. Izolacja komórek embrionalnych ptaków, określanie ich koncentracji. Techniki mikromanipulacyjne w biotechnologii zwierząt. Elektroporacja komórek zarodkowych ptaków.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu kształcenia umieszczonego na liście efektów uczenia się powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny		
	Egzamin	Kolokwium	Karty obserwacji
W1	X	X	
W2	X	X	
U1		X	X
U2		X	X
K1	X		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zwierzchowski L., Jaszczak K., Modliński J (red) (1997). Biotechnologia zwierząt.</li> <li>Słomski R. (red.) (2011). Analiza DNA. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań.</li> <li>Kurpisz M. (2002) Molekularne podstawy rozrodczości człowieka i innych ssaków, Termedia Wydaw. Medyczne, Poznań</li> <li>Bielański, A., Tischner M. (1998). Biotechnologia rozrodu zwierząt udomowionych. Wydawnictwo i drukarnia DRUKROL, Kraków</li> <li>Świtoński, E. Słota, K. Jaszczak (2006) Diagnostyka cytogenetyczna zwierząt domowych. Wydawnictwo AR w Poznaniu</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Roslanowski K. (1996) Leksykon rozrodu zwierząt Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego, Poznań</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu i kolokwium)	10
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu:**

**Pozycja planu:**

**D.1.7**

**INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Użytkowanie roślin rolniczych</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/ Katedra Agronomii/Pracownia Produkcji Roślinnej i Doświadczalnictwa
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Jadwiga Andrzejewska
Przedmioty wprowadzające	Botanika, fizjologia roślin, chemia nieorganiczna i chemia organiczna
Wymagania wstępne	Wiedza: posiada podstawową wiedzę z zakresu biologii i fizjologii roślin oraz ich składu chemicznego, ogólna wiedza na temat klimatycznych i glebowych czynników siedliska.

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VI	30						1

**EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada wiedzę dotyczącą sposobu otrzymywania i użytkowania roślin rolniczych	K_W01	P6S_WG
W2	Wykazuje się wiedzą i umiejętnościami stosowania technik i metod biotechnologicznych w produkcji roślinnej.	K_W016	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia i analizowania oraz wykorzystania informacji dotyczących znaczenia roślin rolniczych w aspekcie biotechnologii.	K_U01	P6S_UW
U2	stosuje fachową terminologię związaną z produkcją roślinną w zakresie biotechnologii	K_U02	P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego samokształcenia i aktualizacji wiedzy oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych	K_K01	P6S_KK
K2	Ma świadomość ryzyka związanego z zastosowaniem biotechnologii w doskonaleniu i tworzeniu nowych odmian roślin uprawnych	K_K06	P6S_KK

#### METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz eksponatów, dyskusja
--

#### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

<b>kolokwium</b>
------------------

#### TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY	Charakterystyka biologiczna oraz użytkowa grup roślin rolniczych i ich znaczenie w Polsce, Europie i na świecie. Charakterystyka gatunków o dużym znaczeniu gospodarczym, w tym ich pochodzenie, skład chemiczny plonu ze szczególnym uwzględnieniem substancji mających znaczenie w żywieniu człowieka, zwierząt lub decydujących o ich zastosowaniu w różnych gałęziach przemysłu. Czynniki klimatyczno-glebowe i wybrane agrotechniczne kształtujące wartość użytkową gatunków i odmian roślin rolniczych. Procedury oceny i rejestracji odmian. Niekonwencjonalne zastosowania roślin rolniczych, w tym na cele energetyczne. Właściwości i wykorzystanie produktów ubocznych powstałych przy uprawie i przerobie roślin rolniczych. Osiągnięcia biotechnologii w zakresie doskonalenia odmian roślin rolniczych.
ĆWICZENIA	

#### METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W1, W2,			x			
U1, U2,			x			
K1, K2						x

#### LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kotecki A. (red.) 2020. Uprawa roślin. Wyd. UP we Wrocławiu.</li> <li>Pisulewska E., Andrzejewska J. Krochmal-Marczak B. 2020. Rośliny prozdrowotne w uprawach małoobszarowych. Wyd. Uczel. UTP.</li> <li>Szempliński W.(red.) 2012. Rośliny rolnicze. Wyd. UWM Olsztyn.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Listy opisowe odmian roślin rolniczych. 2018-2021. COBORU, Słupia Wielka</li> <li>Drzażdżyńska K., Andrzejewska J., Albrecht K.A., Kazula M.J. 2017. Wieloletnie bobowate rośliny pastewne w Ameryce Północnej: osiągnięcia i wyzwania nauki. Praca przeglądowa. Agronomy Science LXXII (3): 27-39.</li> </ol>

	3. Andrzejewska J., Ignaczak S., Barzyk P. 2016. Oil content and fatty acid profile in seeds of Polish breeding lines and cultivars of legumes. Acta Sci. Pol. Agricultura, 15(2): 3-13.
--	--

*NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS*

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych wskazanych w pkt. 2.2	30
Inne - przygotowanie do kolokwium	3
Łączny nakład pracy studenta	33
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>1</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1.8

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	<b>Biotechnologia żywności pochodzenia roślinnego</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/ Katedra Mikrobiologii i Technologii Żywności, Pracownia Towaroznawstwa Rolno-Spożywczego
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. DOROTA WICHROWSKA
Przedmioty wprowadzające	Chemia, biochemia, fizyka
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zasad i teorii dotyczących przemian chemicznych i fizycznych, podstawowe zasady pracy w laboratorium

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
VI	30		15				2

## 2. EFEKTY UCZENIA (wg PRK)

Lp.	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu) <sup>1</sup>
<b>WIEDZA</b>			
W1	potrafi zdefiniować procesy biotechnologiczne stosowane w produkcji żywności, zna ich znaczenie, potrafi określić ich wpływ na kształtowanie właściwości organoleptycznych i odżywczych produktu końcowego.	K_W01 K_W07 K_W09 K_W12	P6S_WG
W2	Student zna aspekty prawne i etyczne żywności biotechnologicznie przetworzonej.	K_W03 K_W17	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

U1	Po zakończeniu przedmiotu student jest w stanie określić jakość produktów biotechnologicznie przetworzonych, potrafi zastosować procesy z zakresu biotechnologii w celu pozyskania określonych cech produktu lub też substancji stosowanych w produkcji żywności.	K_U05	P6S_UW
U2	Student nabywa zdolność wyboru, pozyskiwania i interpretacji danych w celu określenia prawidłowości przebiegu procesów biotechnologicznych w produkcji żywności.	K_U04	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest świadomy pochodzenia i znaczenia żywności biotechnologicznie przetworzonej.	K_K05	P6S_KR
K2	Student jest przygotowany do poszerzania wiedzy w zakresie żywności produkowanej z wykorzystaniem mikroorganizmów, a także w zakresie nowoczesnego zastosowania GMO w procesach produkcji żywności lub jej składników.	K_K01	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, film, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusje dydaktyczne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie z oceną na podstawie pisemnego kolokwium z wykładów i ćwiczeń, sprawozdań z ćwiczeń

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykłady	Zastosowanie biotechnologii w produkcji żywności. Znaczenie gospodarcze i społeczne biotechnologii we współczesnym świecie. Kultury starterowe stosowane w biotechnologii żywności I: znaczenie, zakwasy stosowane w piekarnictwie, drożdże gorzelnicze, winiarskie, piekarnicze – rodzaje i ich pozyskiwanie. Zastosowanie preparatów enzymatycznych w biotechnologii żywności: enzymy proteolityczne, pektynolityczne, lipolityczne, amylolityczne, cytolityczne, preparaty enzymatyczne. Probiotyki i ich znaczenie w technologii żywności oraz dla zdrowia człowieka: definicje, rodzaje, zachowanie w układzie pokarmowym. Witaminy pozyskiwanie na drodze biotechnologicznej. Otrzymywanie polioli i możliwości ich wykorzystania w technologii żywności. Produkcja kwasu cytrynowego z melasy przy zastosowaniu metod biotechnologicznych. Fermentacja mlekowa i jej zastosowanie w przetwarzaniu i utrwalaniu surowców pochodzenia roślinnego: produkcja kapusty kiszzonej, kiszzonek, ogórków kwaszonych. Przemysł piekarski a zastosowanie fermentacji mlekowej i alkoholowej: cele, znaczenie stosowanych technologii, stosowanie zakwasów i prowadzenie ciasta. Zastosowanie fermentacji w przemyśle piwowarskim: surowce, brzezka (produkcja, filtracja, gotowanie, oddzielanie osadów, chłodzenie, fermentacja), propagacja drożdży, zadawanie drożdżami, fermentacja, dojrzewanie (leżakowanie) piwa, filtracja i stabilizacja piwa, zmiany jakościowe zachodzące podczas produkcji piwa. Zastosowanie biotechnologii w przemyśle spirytusowym: proces technologiczny, surowce, ich przygotowanie, zacieranie, stosowanie drożdży, proces fermentacji, destylacja i rektyfikacja, utylizacja produktów ubocznych. Technologia produkcji wina I – fermentacja alkoholowa, surowce, drożdże, rodzaje fermentacji winiarskiej, zmiany składu moszczu podczas produkcji wina, ściąganie i leżakowanie wina, klarowanie i stabilizacja, zmętnienia i choroby win, rozlew wina.
---------	--

Ćwiczenia	Badanie fizykochemiczne surowców i produktów przemysłu fermentacyjnego (analiza moszczu oraz obliczanie zapotrzebowania składników do sporządzenia nastawu określonego rodzaju wina, ocena organoleptyczna i fizykochemiczna wina). Ocena organoleptyczna, oznaczanie barwy i kwasowości oraz zawartości składników melasy w kierunku wykorzystania jako pożywki do namnażania biomasy drożdży oraz w procesach biotechnologicznych, tj. gorzelnictwo melasowe, produkcja kwasu cytrynowego i in. Badanie żywotności drożdży oraz obecności związków zapasowych drożdży piekarskich, winiarskich, gorzelnicznych; ocena organoleptyczna i fizykochemiczna drożdży piekarskich prasowanych i suszonych; zadania obliczeniowe związane z teorią Finka. Fermentacja mlekowa i jej zastosowanie w przetwarzaniu i utrwalaniu surowców pochodzenia roślinnego- wytwarzanie i ocena organoleptyczna i fizykochemiczna kapusty i ogórków kwaszonych.
-----------	---

## 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny	
	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x	x
W2	x	x
U1	x	x
U2	x	
K1	x	
K2	x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bednarski W., Reps A. (2019): Biotechnologia żywności. WNT, wyd. 2 popr., W-wa.</li> <li>2. Dłużewski, M., Chuchłowa, J, Krajewski, K., Kamiński, W. (2007): Technologia żywności. 1, Wyd. 5, WSiP Warszawa.</li> <li>3. Leśniak W., (2002): Biotechnologia żywności : procesy fermentacji i biosyntezy. Wrocław : Wydaw. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Biotechnological innovations in food processing – artykuły naukowe</li> <li>5. Czasopisma branżowe: Przemysł spożywczy; Przemysł fermentacyjny i owocowo-warzywny – dostępne w KMiTŻ – m.in.</li> <li>6. Ostróżka K., Wichrowska D., 2020. Wpływ zamienników cukru na stopień napowietrzenia i topliwość średnio twardych lodów śmietankowych. Żywność Nauka Technologia Jakość, 27, 3, 52-65.</li> <li>7. Pijanowski, E., Dłużewski, M., Dłużewska, A., Jarczyk, A. (2006): Ogólna technologia żywności. Wyd. 8, WNT Warszawa.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	2
	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5

Praca własna studenta	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie sprawozdania)	3
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1.9

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Podstawy przedsiębiorczości w produkcji roślinnej</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Agronomii/ Pracownia Produkcji Roślinnej i Doświadczalnictwa
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Karol Kotwica, dr hab. inż. Mariusz Piekarczyk, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy botaniki, ekologia i elementy ochrony środowiska
Wymagania wstępne	Posiada podstawową wiedzę z zakresu biologii roślin, klimatycznych i glebowych czynników siedliska. Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać profesjonalne umiejętności. Dostrzega postęp wiedzy i technologii, rozumie przez to konieczność permanentnego uczenia się.

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI	30						2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę na temat stanu i czynników determinujących prawidłowe funkcjonowanie środowiska przyrodniczego	K_W11	P6S_WG
W2	ma wiedzę na temat stanu i czynników determinujących prawidłowe funkcjonowanie rolnictwa w Polsce i na świecie	K_W14	P6S_WK
W3	zna zastosowanie biotechnologii w produkcji roślinnej	K_W16	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Dokonuje identyfikacji i standardowej analizy zjawisk wpływających na produkcję rolniczą, stan środowiska naturalnego i zasobów naturalnych	K_U05	P6S_UW
U2	Potrafi krytycznie ocenić i podejmowane działania mające na celu rozwiązanie zaistniałych problemów	K_U14	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

K1	Wykazuje kreatywną postawę w pracy zawodowej, potrafi działać w sposób przedsiębiorczy	K_K10	P6S_KO
K2	Wykazuje krytycyzm w odbiorze informacji dostępnej w środkach masowego przekazu mających odniesienie do nauk rolniczych	K_K08	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny
----------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium
-----------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Pojęcie, funkcje, rodzaje i cechy polskiego rolnictwa. Znaczenie rolnictwa w gospodarce narodowej. Pozaprzrodnicze czynniki rozwoju rolnictwa. Oddziaływanie rolnictwa na środowisko przyrodnicze. Polityka rolna Unii Europejskiej, mechanizmy wsparcia i pomoc finansowa dla polskiego rolnictwa. Produkcja roślinna jako element rolnictwa i gospodarki krajowej. Agroklimatyczne i glebowe uwarunkowania produkcji roślinnej. Społeczne i ekonomiczne cele produkcji roślinnej. Podział produkcji w gospodarstwie rolnym. Rynkowe i środowiskowe uwarunkowania produkcji roślinnej. Rola inwestycji w rozwoju gospodarstw rolnych. Otoczenie instytucjonalne rolnictwa. Elementy agrofityocenozy jako czynniki produkcji roślinnej. Wpływ warunków przyrodniczych, agrotechniki, przemysłu i urbanizacji na wysokość i jakość plonów. Znaczenie gospodarcze i rynek roślin zbożowych, przemysłowych, energetycznych, okopowych i bobowatych.
---	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1, W2, W3			x			
U1, U2			x			
K1, K2			x			

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Kapusta F., 2008. Agrobiznes a zrównoważony rozwój obszarów wiejskich. Wyd. AE, Wrocław Niewiadomski K., 2003. Agrobiznes: podstawowe zagadnienia z elementami marketingu. Wyd. WSiP, Białystok
Literatura uzupełniająca	Sikora J., 2012. Przedsiębiorczość na obszarach wiejskich. Agroturystyka. Wyd. C.H. Beck, Warszawa.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do kolokwium)	6
Łączny nakład pracy studenta		50
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1.10

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Biotechnologia przemysłowa</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Zakład Inżynierii Chemicznej i Bioprosesowej (WTiCh)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks
Przedmioty wprowadzające	Inżynieria bioprosesowa
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VII	24		24				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o urządzeniach stosowanych w biotechnologii przemysłowej	K_W06	P6S_WG
W2	Ma wiedzę dotyczącą przemysłowego wykorzystania organizmów żywych	K_W13	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi obsługiwać urządzenia wykorzystywane w biotechnologii przemysłowej	K_U13	P6S_UW
U2	Potrafi zastosować różne techniki wykorzystywane w biotechnologii przemysłowej	K_U15	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student pracuje indywidualnie i w zespole	K_K02	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny i ćwiczenia laboratoryjne

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Cele, zadania i kierunki rozwoju biotechnologii przemysłowej. Kinetyka wzrostu drobnoustrojów i wytwarzania produktów metabolizmu. Mikroorganizmy w procesach biotechnologicznych. Immobilizacja enzymów i komórek drobnoustrojów. Biogaz i biopaliwa. Otrzymywanie wybranych bioproduktów: alkoholi, witamin, aminokwasów, farmaceutyków.
Ćwiczenia laboratoryjne	Zagadnienia związane z zastosowaniem materiału biologicznego w formie natywnej i immobilizowanej do prowadzenia procesów biotechnologicznych. Biosorpcja jonów Cu(II) na alginianie wapnia. Identyfikacja parametrów kinetycznych enzymatycznej hydrolizy sacharozy. Produkcja immobilizowanego katalizatora metodą pułapkowania i mikroapsułkowania.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny	
	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	×	
W2	×	
U1	×	
U2	×	
K1		×

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Kristiansen B., Ratledge B., 2011, Podstawy biotechnologii, PWN, Warszawa. 2. Bednarski W., Fiedurek J. (red.), 2007, Podstawy biotechnologii przemysłowej. WNT, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	1. Kwiatkowska-Marks S. Wpływ temperatury oraz zawartości alginianu wapnia w granulках na sorpcję miedzi. Przemysł Chemiczny, 2020, 99(6), 901-904; 2. Ledakowicz S., 2018. Inżynieria biochemiczna, Wydawnictwo Naukowe WNT, Warszawa. 3. Fiedurek J. (red.), 2004, Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych. Wydawnictwo UMCS, Lublin.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	48
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie sprawozdania)	20
Łączny nakład pracy studenta		100

<b>Liczba punktów ECTS</b>	4
----------------------------	---

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1.11.

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Wirusologia molekularna</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biologii i Ochrony Roślin/Pracownia Mykologii Molekularnej, Fitopatologii i Entomologii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Dariusz Pańka, dr hab. inż. Grzegorz Lemańczyk , dr inż. Aleksander Łukanowski, dr inż. Małgorzata Jeske
Przedmioty wprowadzające	Biochemia, Enzymologia, Biologia molekularna, Genetyka i hodowla roślin
Wymagania wstępne	znajomość podstaw analiz molekularnych, mechanizmów odporności roślin, umiejętność pracy w laboratorium wykorzystującym techniki molekularne

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VII	12		24				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu biologii molekularnej	K_W01	P6S_WG
W2	zna w zaawansowanym stopniu techniki izolacji kwasów nukleinowych i białek oraz narzędzia badawcze stosowane w biologii molekularnej	K_W10	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi obsługiwać aparaturę wykorzystywaną w laboratorium biologii molekularnej	K_U13	P6S_UW
U2	potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U04	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość potrzeby doksztalcenia i samodoskonalenia w zakresie nowoczesnych technik biologii molekularnej	K_K11	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawy wirusologii: ogólna charakterystyka wirusów, nomenklatura i klasyfikacja, wirusy satelitarne, defektywne, RNA satelitarne, wiroidy, priony. Ewolucja wirusów (pojęcie pseudogatunku, rola mutacji, rekombinacji, pseudorekombinacji, duplikacji genów, zmienność genetyczna wirusów, selekcja naturalna. Biotechnologia w wirusologii roślinnej: diagnostyka, odporność indukowana, transgeniczna. Sposoby przenoszenia wirusów i metody ograniczania ich rozprzestrzeniania się. Najczęstsze białka kodowane przez wirusa: polimeraza, białko płaszczka, białko transportowe, proteaza, helikaza, kofaktory proteaz, VPg supresory wyciszania genów, translakacja wirusów. Replikacja wirusów.
Ćwiczenia	Infekowanie tytoniu wirusem TMV. Przenoszenie, izolacja i oczyszczanie wirusów z materiału roślinnego i z oczyszczonego preparatu wirusa, identyfikacja metodami serologicznymi (DAS-ELISA), serologiczno-molekularną (IC-RT-PCR) i molekularnymi (RT-PCR). Klonowanie poszczególnych genów do wektorów bakteryjnych i izolacja plazmidowego DNA. Analiza proteomiczna – elektroforeza białek wirusa na żelu, transfer półsuchy na membranę i wybarwienie. Wybrane zagadnienia z wirusologii molekularnej: budowa genomu wirusów, wirusy o genomach podzielonych, o mono i policistronowych ramkach odczytu; podstawowe programy do analizy sekwencji wirusów.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny
	Kolokwium
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
K1	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>Goździcka-Józefiak A., 2004, Wirusologia molekularna. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.</li><li>Kryczyński S., 2000, Podstawy Fitopatologii. Fundacja Rozwój SGGW Warszawa (wybrane zagadnienia).</li></ol>
-----------------------	--

Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hull R., 2001, Matthews' Plant Virology, John Innes Center, Norwich, U.K., ELSEVIER.</li> <li>2. Czasopisma: Journal of Applied Genetics, Virology i inne czasopisma elektroniczne np. baza ScienceDirect.</li> </ol>
--------------------------	---

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	36
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do kolokwium)	5
Łączny nakład pracy studenta		53
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu: D.1.12

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Podstawy projektowania linii technologicznych</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Zakład Inżynierii Chemicznej i Bioprosesowej (WTiCh)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Sławomir Żak
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak wymagań

### b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VII	12			12			2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna zasady projektowania technologicznego w stopniu umożliwiającym opracowanie koncepcji ciągu technologicznego.	K_W12	P6S_WG
W2	Posiada wiedzę dotyczącą techniki, technologii, planowania produkcji itp. koniecznych do poprawnego zaprojektowania procesu produkcyjnego i technologicznego zastosowania biotechnologii	K_W06 K_W16	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Po zakończeniu przedmiotu student umie wykonać projekt koncepcyjny wydziału produkcyjnego oraz określić uwarunkowania zewnętrzne inwestycji.	K_U01 K_U02 K_U04 K_U14	P6S_UW P6S_UK P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Po zakończeniu przedmiotu student jest zorientowany w nowoczesnych zasadach przygotowania i prowadzenia inwestycji w przemyśle rolno-spożywczym.	K_K03 K_K10	P6S_KK P6S_KO

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – zaliczenie kolokwium z materiału przedstawionego na wykładach; ćwiczenia projektowe – przedstawienie koncepcji linii technologicznej lub zakładu produkcyjnego obejmującego wybraną technologię wraz z doбором urządzeń.

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Zasady opracowania dokumentacji technicznej. Analiza niezawodności przedsięwzięcia inwestycyjnego. Lokalizacja ogólna i szczegółowa zakładów spożywczych. Projektowanie programu produkcji. Bilanse surowcowe i materiałowe. Projektowanie technologii produkcji. Projektowanie doboru maszyn i urządzeń. Przestrzenne rozmieszczenie maszyn i urządzeń. Projektowanie zapasów magazynowych i pomieszczeń magazynowych. Projektowanie zapotrzebowania czynników energetycznych. Opracowanie technologicznych wytycznych dla branż. Projektowanie wymogów transportu wewnętrznego i zewnętrznego. Projektowanie zatrudnienia i pomieszczeń socjalnych. Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej w projektowaniu zakładów; wyznaczanie dopuszczalnej wielkości strefy pożarowej. Zasady opracowania ogólnego planu zagospodarowania terenu. W czasie realizacji przedmiotu studenci powinni opanować wiadomości dotyczące organizacji procesu produkcyjnego. Do realizacji tego celu niezbędna jest znajomość operacji technologicznych, a także maszyn i urządzeń technicznych, doboru pomieszczeń produkcyjnych i pomieszczeń pomocniczych oraz magazynowych, przewidywania zapotrzebowania na czynniki energetyczne, rodzaj i wielkość załogi, pomieszczeń socjalnych itp.
Ćwiczenia projektowe	Zajęcia prowadzone w małych grupach seminaryjnych po przydzieleniu każdemu studentowi indywidualnego zadania. Rozliczanie z wykonania poszczególnych etapów jest realizowane na cotygodniowych zajęciach grupy.

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie
W1			x			
W2			x			
U1				x		
K1				x		

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Dłużewski M. (koordynator pracy zbiorowej), 1987. Zarys projektowania zakładów przemysłu spożywczego, WNT, Warszawa, 518. 2. Sieniutycz S., 1991. Optymalizacja w inżynierii procesowej. WNT, Warszawa, 418. 3. Lewicki P.P. (red.), 2017. Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT, Warszawa, 468.
Literatura uzupełniająca	1. Urbaniec K., 1979. Optymalizacja w projektowaniu aparatury procesowej. WNT, Warszawa, 267. 2. Pijanowski E., Dłużewski M., Dłużewska A., Jarczyk A., 2010. Ogólna technologia żywności. WNT, Warszawa, 588. 3. Normy i przepisy szczegółowe.

4. Katalogi firmowe.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	24
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	8
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie projektu)	9
Łączny nakład pracy studenta		50
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>2</sup>ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1.13.1/D.2.13.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Przełomowe odkrycia biologii i diagnostyki molekularnej</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Biotechnologii Rolniczej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. inż. Iwona Jędrzejczyk Dr inż. Monika Rewers
Przedmioty wprowadzające	Biologia molekularna, Genetyka, Biochemia, Biologia komórki
Wymagania wstępne	Wiedza: posiada podstawową wiedzę z zakresu biologii molekularnej, genetyki, biochemii i biologii komórki Umiejętności: stosuje podstawowe technologie informatyczne w zakresie pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu biotechnologii Kompetencje społeczne: wykazuje krytycyzm w odbiorze informacji dostępnej w środkach masowego przekazu mających odniesienie do szeroko pojętej biotechnologii

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII	24						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę w zakresie najważniejszych osiągnięć i odkryć w szeroko rozumianej biologii oraz możliwości jej wykorzystania w rolnictwie, szczególnie hodowli roślin i zwierząt	K_W01 K_W16	P6S_WG
W2	rozumie związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym	K_W17	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

U1	posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i wykorzystania informacji dotyczących biologii i diagnostyki molekularnej	K_U01	P6S_UW
U2	wykazuje umiejętność krytycznego opracowania wybranego problemu naukowego w formie multimedialnej	K_U17	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość potrzeby samokształcenia i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu	K_K11	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja
--------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium (na koniec semestru), przygotowanie referatu (jeden w ciągu semestru)
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Omówienie największych odkryć z dziedziny biochemii, fizjologii i medycyny, szczególnie te uhonorowane Nagrodą Nobla, które obecnie mają bądź potencjalnie mogą zostać zastosowane w rolnictwie, weterynarii i medycynie XXI wieku (m.in. interferencja RNA, sekwencje sygnałowe w białkach, priony, telomery, wąż, komórki macierzyste, wewnętrzny zegar biologiczny, edycja genów). Diagnostyka molekularna organizmów prokariotycznych i eukariotycznych. Optogenetyka. Transplantologia. Nanobiotechnologia i nanomateriały. Terapia genowa. Bionika.
--------	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Kolokwium	Projekt	Dyskusja
W1	x		
W1	x		
U1		x	x
U2		x	x
K1			

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Doudna J.A., Sternberg S.H. 2018. Edycja genów. Władza nad ewolucją. Wydawnictwo Prószyński Media. Samek A. 2010. Bionika. Wiedza przyrodnicza dla inżynierów. Buchowicz J. 2009. Biotechnologia molekularna. Modyfikacje genetyczne, postępy, problemy. PWN, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Bal J. 2007. Biologia molekularna w medycynie. PWN, Warszawa. Watson J.D., Berry A. 2005. DNA. Tajemnica życia. Wydawnictwo W.A.B. Warszawa.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	24
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	1
	Studiowanie literatury	2
	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie projektu)	2
Łączny nakład pracy studenta		30
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu:

D.1.13.2/D.2.13.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Proekologiczne metody walki ze szkodnikami roślin</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biologii i Ochrony Roślin/Pracownia Mykologii Molekularnej, Fitopatologii i Entomologii
Imię i nazwisko nauczyciela i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Robert Lamparski
Przedmioty wprowadzające	Wybrane zagadnienia z zoologii
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VII	24						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę dotyczącą ekologicznych aspektów wykorzystania owadów w biotechnologii i związków między procesami biologicznymi zachodzącymi w przyrodzie	K_W08	P6S_WG
W2	Ma pogłębioną wiedzę pozwalającą na zrozumienie wykorzystania organizmów żywych w proekologicznych metodach walki ze szkodnikami roślin.	K_W13	P6S_WG
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie metod biotechnicznych w produkcji rolnej, ochronie środowiska i produkcji żywności.	K_K05	P6S_KR
K2	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy związane z proekologicznymi metodami oraz technikami inżynierii genetycznej do walki ze szkodnikami.	K_K04	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, filmy edukacyjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie z oceną. Złożenie referatu i przedstawienie prezentacji po zakończonych zajęciach.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Wykłady</b>	Znaczenie gospodarcze owadów. Biologiczne skutki stosowania chemicznych metod walki ze szkodnikami. Odporność szkodników na pestycydy. Proekologiczne metody walki ze szkodnikami roślin (kwarantanna, metody mechaniczne i fizyczne, agrotechniczne, biotechniczne (atraktanty, antyfidanty, repelenty, chemiczne informatory owadów - kairomony, hormony, feromony). Pożyteczne organizmy w biologicznym zwalczaniu szkodników (wirusy, riketsje, bakterie, grzyby, pierwotniaki – jako patogeny owadów, pasożyty, drapieżce). Odporność roślin na szkodniki.
----------------	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Referat i prezentacja
W1						X
W2						X
K1						X
K2						x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Boczek J, Lipa J.J. 1976. Biologiczne metody zwalczania szkodników. PWN Warszawa Boczek J. 1992. Niechemiczne metody zwalczania szkodników roślin. Wyd. SGGW Warszawa
Literatura uzupełniająca	<u>Progress in Plant Protection</u> /Postępy o ochronie roślin wyd. ciągle IOR Poznań Siebeneicher G. 1997. podręcznik rolnictwa ekologicznego. PWN Warszawa Pruszyński S., Wolny S. 2007. Przewodnik dobrej praktyki ochrony roślin, wyd. IOR Poznań

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	24
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	1
	Studiowanie literatury	2
	Inne (przygotowanie do referatu i prezentacji)	2
Łączny nakład pracy studenta		30

<b>Liczba punktów ECTS</b>	1
----------------------------	---

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1.13.3/D.2.13.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Zasady i techniki negocjacji w biznesie</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Agronomii/Pracownia Ekonomiki i Doradztwa w Agrobiznesie
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. inż. Sławomir Zawisza dr inż. Piotr Prus, prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	brak wymagań
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VII	24						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę humanistyczną oraz z zakresu ekonomii dotyczącą kierunku biotechnologia	K_W02	P6S_WK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role	K_K02	P6S_KR
K2	potrafi wyznaczyć priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K03	P6S_KK

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny
----------------------

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium
-----------

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Negocjacje - wiadomości wprowadzające. Negocjacje jako typ komunikacji perswazyjnej. Elementy procesu komunikacji w negocjacjach. Fazy
---------	--

	negocjowania. Metody heurystyczne w przygotowaniu negocjacji. Teoria gier a negocjacje. Mechanizmy wywierania wpływu na zachowanie ludzi. Manipulacje w negocjowaniu. Sposoby obrony przed metodami wpływu interpersonalnego. Style i sposoby prowadzenia negocjacji. Techniki negocjacji. Podstawowe mechanizmy do osiągnięcia porozumienia. Skład zespołu negocjacyjnego. Najważniejsze role w grupie negocjacyjnej. Cechy dobrego negocjatora. Mity o dobrym negocjatorze. Erystyka - sztuka prowadzenia sporów. Rozwiązywanie konfliktów w negocjacjach.
--	--

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium ustne	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
K1			x			
K2			x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Brożek B., Stelmach J., 2020. Negocjacje. Wydawnictwo Copernicus Center Press, Kraków. Rządca R. A., Wujec P., 2001. Negocjacje. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa. Nęcki Z., 2000. Negocjacje w biznesie. Antykwa. Kraków. Fisher R., Ury W., Patron B., 2000. Dochodząc do TAK. Negocjowanie bez poddawania się. PWE, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Cohen H., 2005. Negocjować możesz wszystko. One Press. Warszawa. Bargiel-Matusiewicz K., 2007. Negocjacje i mediacje. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa. Prus, P. 2021. Knowledge of the Rules of Negotiation and the Principles of Correct Interpersonal Communication in Running Agritourism. Proceedings of the International Scientific Conference “Studies in a Changing Business Environment“. Vilnius: The Lithuanian Association of Economics Teachers, pp. 176-179, ISSN 2029-2805 (print), ISSN 2029-2813 (online) <a href="https://leda.lt/images/documents/Studijos_kintancioje_verslo_aplinkoje_2021.pdf">https://leda.lt/images/documents/Studijos_kintancioje_verslo_aplinkoje_2021.pdf</a>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	24
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	1
	Studiowanie literatury	2
	Inne (przygotowanie do kolokwium ustnego)	2

Łączny nakład pracy studenta	30
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>1</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1.13.4/D.2.13.4

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Przemysł nasienny</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Katedra Agronomii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. Janusz Prusiński
Przedmioty wprowadzające	Genetyka i hodowla roślin, Podstawy produkcji roślinnej, Technologie produkcji roślinnej
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw genetyki i hodowli roślin, rejestracji odmian

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VII	24						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu biologii, w tym biologii roślin i zwierząt	K_W01	P6S_WG
W2	Ma zaawansowaną wiedzę na temat biologii roślin uprawnych, elementów agrotechniki i technologii produkcji roślinnej	K_W09	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi planować, kontrolować i oceniać warunki produkcji nasiennej roślin uprawnych oraz stosować metody oceny i uszlachetniania materiałów siewnych	K_U15	P6S_UW
U2	Posiada umiejętność planowania działalności gospodarczej w zakresie produkcji roślinnej i agrobiznesu	K_U18	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Dostrzega postęp wiedzy i technologii, rozumie przez to konieczność permanentnego uczenia się przez całe życie	K_K01	P6S_KK

K2	Potrafi myśleć i podejmować działania w zakresie działalności rolniczej z uwzględnieniem organizacyjno-ekonomicznych zasad przedsiębiorczości	K_K06	P6S_KK
----	---	-------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład
--------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne wykładów
-----------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Organizacja przemysłu nasiennego w Polsce – stan aktualny i rys historyczny. Krajowy, europejski i światowy rynek nasion. Odstępstwo rolne. Globalizacja i liberalizacja światowego handlu nasionami. Kategorie materiału siewnego. Ocena polowa plantacji nasiennych. Produkcja materiału siewnego. Degeneracja odmian i nasion. Cechy fizyczne nasion i masy nasiennej, czyszczenie, suszenie, selekcja mas nasiennych. Stosunki wodne w nasionach. Ocena żywotności i wigoru nasion i polowej zdolności wschodów polowych. Uszlachetnianie materiałów siewnych – w tym m.in. hydratacyjne, osmotyczne i matrycowe kondycjonowanie nasion, fluid drilling, infuzja fitohormonów, zastosowanie pola magnetycznego i promieniowania laserowego, ochrona biologiczna i metody tradycyjne. Produkcja <i>in vitro</i> materiałów siewnych.
--------	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Zaliczenie pisemne	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1	x					
W2	x					
U1	x					
U2	x					
K1	x					
K2	x					

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Kwiatkowski J., Szczukowski S., Tworkowski J. 2017. Wybrane zagadnienia z nasiennictwa. Duczmal K., Tucholska H. 2018. Nasiennictwo Tom 1. Część ogólna. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Waławowicz R., Zimny L. 2020. Uprawa roślin, Tom I. Cz. IV. Materiał siewny. Ustawa o nasiennictwie. Stan prawny aktualny na dzień: <b>03.09.2021</b> . Dz.U.2021.0.129
Literatura uzupełniająca	publikacje w: COBORU, PIORiN, TOP-Agrar, Farmer, Agro-Serwis itp.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	24
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	-
	Studiowanie literatury	2
	Inne (przygotowanie do zaliczenia)	2
Łączny nakład pracy studenta		30
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.1.14/D.2.14

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Seminarium dyplomowe</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia stosowana, Biotechnologia w produkcji roślinnej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Przyrodniczych Podstaw Rolnictwa i Ogrodnictwa/Pracownia Roślin Ozdobnych i Warzywnych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. Justyna Lema-Rumińska, prof. PBS, dr inż. Natalia Miler; dr hab. inż. Iwona Jędrzejczyk
Przedmioty wprowadzające	Fizjologia roślin, Anatomia i histologia roślin, Kultury tkankowe i komórkowe roślin
Wymagania wstępne	Brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VI					30		
VII					24		
Razem					54		4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę na temat stanu i czynników determinujących funkcjonowanie i rozwój biotechnologii w Polsce i na świecie	K_W14	P6S_WG
W2	ma wiedzę w zakresie najważniejszych problemów biotechnologii oraz zna ich powiązanie z innymi dyscyplinami nauk rolniczych	K_W15	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego zadania badawcze lub projektowe dotyczące szeroko rozumianej biotechnologii, właściwie interpretuje wyniki i wyciąga wnioski	K_U04	P6S_UW

U2	wykazuje umiejętność opracowania wybranego problemu naukowego w formie pisemnej i multimedialnej, planuje i organizuje pracę indywidualnie i w zespole	K_U16	P6S_UO
...			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	wykazuje krytycyzm w odbiorze informacji dostępnej w środkach masowego przekazu mających odniesienie do nauk rolniczych i osiągnięć biotechnologii	K_K08	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

seminarium
------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie na podstawie uczestnictwa w seminariach, oceny przygotowanych przez studenta dwóch – trzech referatów oraz jego aktywności w dyskusjach podczas seminariów
---

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Seminarium	Podział i istota promocyjnych prac dyplomowych na kierunku studiów biotechnologia. Przydzielenie dyplomantom tematów prac dyplomowych inżynierskich z uwzględnieniem propozycji studentów. Formalne i metodyczne zasady przygotowywania pracy dyplomowej inżynierskiej. Źródła informacji i materiały pomocnicze oraz zasady ich cytowania. Prezentacje przez studentów, w formie pokazu multimedialnego lub referatu, tematyki, konspektu i założeń pracy inżynierskiej wraz z naświetleniem problemu praktycznego oraz ogólnej metodyki zmierzającej do jego rozwiązania wraz z dyskusją. Etapowe omawianie stanu zaawansowania prac dyplomowych w formie pokazu multimedialnego lub referatu, przygotowanych prac dyplomowych inżynierskich, według aktualnego ich stanu wraz z dyskusją. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego – omówienie zagadnień egzaminacyjnych oraz zasad odbywania egzaminu. Zaliczenie seminarium.
------------	--

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					Udział w dyskusji
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Prezentacje	
W1					x	x
W2					x	x
U1					x	x
U2					x	x
K1					x	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Malepszy S., 2019. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa Jerzy M., Krzemińska A., 2011. Rozmnażanie wegetatywne roślin ozdobnych. PWRiL, Poznań
-----------------------	---

	Achremowicz B., Wesołowska-Janczarek M. 2001. Poradnik dla dyplomantów z przeglądem metod statystycznych. Wydawnictwo AR Lublin
Literatura uzupełniająca	Biotechnologia – kwartalnik PAN Literatura naukowa polskojęzyczna i anglojęzyczna z zakresu biotechnologii roślin.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	54
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	26
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie referatów i prezentacji)	16
Łączny nakład pracy studenta		110
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.2.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu/zajęć	<b>Kultury tkankowe i komórkowe roślin</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biotechnologii Rolniczej/Laboratorium Genetyki i Fizjologii Roślin
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Magdalena Tomaszewska-Sowa
Przedmioty wprowadzające	Podstawowe zagadnienia z botaniki, anatomia i histologia roślin
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zasad praktyki laboratoryjnej oraz elementarna wiedza z zakresu botaniki, anatomii i histologii roślin.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
V	30		30				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	posiada wiedzę z zakresu rozwoju komórek roślinnych inokulowanych na pożywkach, możliwości determinowania ich drogi rozwojowej i uzyskania określonych efektów w postaci tkanki kalusowej lub regeneratów.	K_W01 K_W07 K_W09	P6S_WG
W2	Po zakończeniu przedmiotu student będzie w stanie, za pomocą poznanych metod badawczych, ocenić potencjał morfogenetyczny eksplantatów izolowanych z roślin i oszacować ich przydatność do prowadzenia doświadczeń biotechnologicznych lub produkcji mikrosadzonek różnych gatunków roślin w kulturach <i>in vitro</i> .	K_W09 K_W16	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Posiada umiejętność zaplanowania doświadczenia biotechnologicznego, wykorzystując zdobytą w trakcie dotychczasowej edukacji wiedzę z zakresu anatomii,	K_U17 K_U10	P6S_UW

	botaniki i biotechnologii roślin oraz zaznajomi się z możliwością zastosowania nowoczesnych technologii i źródeł elektronicznych.		
U2	Student potrafi skutecznie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym i wykonywać czynności związane z prowadzeniem roślinnych kultur <i>in vitro</i> .	K_U15 K_U13	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Po zakończeniu kursu student potrafi zdobytą wiedzę i umiejętności skutecznie wykorzystać w życiu zawodowym, wykazując się kreatywnością i odpowiedzialnością.	K_K10 K_K07	P6S_KO P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne,

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Ćwiczenia laboratoryjne: kolokwium, przygotowanie prezentacji multimedialnej.  
Wykład: pisemny egzamin końcowy.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Wykład</b>	Podstawowe pojęcia i przegląd najważniejszych etapów w historii roślinnych kultur <i>in vitro</i> . Pożywki stosowane w kulturach <i>in vitro</i> , regulatory wzrostu i rozwoju, warunki fizyczne i tok prac technicznych w kulturach <i>in vitro</i> . Wzrost i różnicowanie komórek roślinnych, morfogeneza bezpośrednia, morfogeneza przybyszowa. Kultury kalusa, kultury zawiesin komórkowych, kultury protoplastów, kultury organów i ich fragmentów. Selekcja i zmienność w kulturach <i>in vitro</i> . Ochrona różnorodności biologicznej, zachowanie zasobów genowych.
<b>Ćwiczenia</b>	Sprzęt laboratoryjny, materiał roślinny do kultur <i>in vitro</i> . Ustalanie składu i sporządzenie pożywek płynnych i stałych. Sterylizacja materiału roślinnego, inokulacja na pożywki. Indukowanie rozwoju tkanki kalusowej. Pasażowanie roślin oraz izolacja eksplantatów wtórnych, ukorzenianie i aklimatyzacja uzyskanych roślin do warunków <i>ex vitro</i> . Obserwacje i analiza materiału z kultur <i>in vitro</i> oraz statystyczna ocena efektywności regeneracji.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Test pisemny	Prezentacja multimedialna
W1	x	x	x
W2	x	x	x
U1	x	x	
U2		x	
K1			x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Woźny A., Przybył K., 2007. Komórki roślinne w warunkach stresu. Komórki <i>in vitro</i> . Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań. Tom II. Malepszy S., (red.), 2014. Biotechnologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Michalik B., (red.), 2009. Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii. PWRiL, Poznań.
Literatura uzupełniająca	Kopcewicz J., Lewak S., 2012. Fizjologia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Lewak S., Kopcewicz J., 2009. Fizjologia roślin. Wprowadzenie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	11
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu i testu, przygotowanie prezentacji multimedialnej)	15
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.2.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	<b>Kultury tkankowe i komórkowe zwierząt</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biotechnologii i Genetyki Zwierząt (WHiBZ)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Michalina Jawor, mgr inż. Michelle Paradowska
Przedmioty wprowadzające	Biochemia, Genetyka molekularna, Histologia
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw biologii komórki

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
V	30		45				6

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	zna terminologię dotyczącą hodowli tkanek i komórek zwierzęcych	K_W05	P6S_WG
W2	ma wiedzę w zakresie technik stosowanych w hodowli tkanek	K_W09	P6S_WG
W3	ma wiedzę dotyczącą wykorzystania kultur tkankowych i komórkowych zwierząt w reprodukcji, weterynarii i medycynie	K_W16	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	stosuje zaawansowane metody hodowli tkanek zwierzęcych	K_U15	P6S_UW
U2	umie zakładać i prowadzić kultury tkankowe i komórkowe zwierząt	K_U17	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość możliwości wykorzystania w hodowli, weterynarii i medycynie tkanek pochodzących z hodowli in vitro	K_K05	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne,
--

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, kolokwium pisemne
------------------------------------

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>WYKŁADY:</b> Definicja, historia, typy kultur tkankowych i komórkowych zwierząt, media i substancje bioaktywne stosowane w przygotowywaniu podłoży do hodowli komórkowych; kultury tkankowe i komórkowe ex vivo; wyprowadzanie kultur pierwotnych; Wykorzystanie w hodowli tkankowej komórek nieśmiertelnych; komórki macierzyste i regeneracja narządów in vitro; narządy uzyskiwane z hodowli tkankowych; Doświadczalne i przemysłowe systemy hodowli komórek zwierzęcych. Możliwości wykorzystania zwierząt jako dawców do narządów i tkanek do przeszczepów. Preparaty krwiozastępcze. Perspektywy badań w zakresie kultur tkankowych i komórkowych zwierząt.</p> <p><b>ĆWICZENIA:</b> Metody prowadzenia hodowli komórkowych i tkankowych. Zakładanie i prowadzenie hodowli pierwotnej, przygotowanie medium hodowlanego, praca w warunkach sterylnych, zliczanie komórek i ocena przeżywalności, prowadzenie hodowli linii komórkowej, pasażowanie komórek, stymulacja komórek czynnikami immunizacyjnymi, obserwacje komórek. Tworzenie banków hodowli, zamrażanie komórek w ciekłym azocie.</p>
---	---

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu kształcenia umieszczonego na liście efektów kształcenia powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny	
	Egzamin pisemny	Kolokwium
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
U1		x
U2		x
K1	x	

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Bielańska-Osuchowska Z., Kawiak J. (1991) Struktura funkcjonalna komórek i tkanek, PWN Warszawa</li> <li>6. Fuller G.M., Shields D. (2000) Podstawy molekularne biologii komórki, PZWL Warszawa</li> <li>7. Lechniak D., Sosnowski J., Dorynek Z. (1998) Inżynieria komórkowa u zwierząt. Przewodnik do ćwiczeń, AR Poznań</li> <li>8. Stokłosowa S. (red). (2004) Hodowla komórek i tkanek. PWN Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Slack J.; (2017) Komórki macierzyste; Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego,</li> <li>2. Tomecka, E., Tokarska, K., Jastrzębska, E., Chudy, M., &amp; Brzózka, Z. (2015). Inżynieria komórkowa w systemach lab-on-a-chip. <i>Wiadomości Chemiczne</i>.</li> </ol>

	<p><b>3.</b> Stadnicka, K., Dębowska, M., Dębski, J., &amp; Bajek, A. (2019). Secreting oviduct epithelial cells of <i>Coturnix coturnix japonica</i> (QOEC) and changes to their proteome after nonviral transfection. <i>Journal of cellular biochemistry</i>, 120(8), 12724-12739.</p> <p><b>4.</b> Czasopisma: <i>Biotechnologia, Świat Nauki</i></p>
--	---

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	26
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu i kolokwium)	25
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.2.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	<b>Inżynieria komórkowa</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii; Katedra Biotechnologii i genetyki zwierząt (WHiBZ)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Michalina Jawor
Przedmioty wprowadzające	Biologia
Wymagania wstępne	podstawowe umiejętności pracy laboratoryjnej

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
V	30		30				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada wiedzę w wybranych obszarach biotechnologii oraz rozumie związki i zależności między różnymi dyscyplinami przyrodniczymi	K_W07	P6S_WK
W2	posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii na poziomie komórkowym.	K_W09	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Umie zoptymalizować i zastosować specjalistyczne techniki biotechnologiczne w zakresie inżynierii komórkowej	K_U06	P6S_UW
U2	Stosuje techniki, właściwe dla biotechnologii	K_U15	P6S_UW
U3	Potrafi obsługiwać aparaturę wykorzystywaną w inżynierii komórkowej	K_U13	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość ryzyka i potrafi ocenić skutki wykonywanej działalności w zakresie szeroko rozumianej biotechnologii	K_K06	P6S_KK
K2	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i powierzony sprzęt	K_K07	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwia pisemne, sprawozdanie

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Budowa, właściwości i funkcje: błony komórkowej, organelli obłonionych i nieobłonionych. Budowa i funkcje połączeń międzykomórkowych. Transport i komunikacja międzykomórkowa. Cechy komórek macierzystych, różnicowanie się komórek, ich starzenie i śmierć na drodze apoptozy. Metody inżynierii komórkowej: mikromanipulacje komórkowe, tworzenie i wykorzystanie hybryd, sortowanie komórek, transgeneza, badanie ekspresji genów, właściwości i wykorzystanie komórek macierzystych.
Ćwiczenia	Izolacja komórek embrionalnych z zarodków kurczących. Manipulacja komórkami, obserwacja, liczenie, transfekcja komórek. Mikroiniekcja transfekowanych komórek do zarodków biorców. Izolacja DNA z zarodków kurczących i identyfikacja obecności transgeny metodą PCR. Ocena przeżywalności komórek. Analiza apoptozy komórek. Techniki wirowania komórek. Technologia zautomatyzowanego komputerowo sterowanego mrożenia (sprzęt CryoLogic).

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu kształcenia umieszczonego na liście efektów kształcenia powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny	
	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x	
W2	x	
U1	x	
U2	x	
U3	x	
K1		x
K2		x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Lechniak D., Sosnowski J., Dorynek Z. (1998) Inżynieria komórkowa u zwierząt. Przewodnik do ćwiczeń, AR Poznań</li> <li>Alberts i in.; po red. Kmita H. i Wojtaszczyk P.; Podstawy Biologii Komórki, PWN, Wyd. III, Warszawa 2020,</li> <li>Stokłosowa S. (red). (2004) Hodowla komórek i tkanek. PWN Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mazgajska-Wiktor H., Jarosz W., Fogt-Wyrwas R.; Podstawy biologii człowieka. Komórka, tkanki, rozwój, dziedziczenie; Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020</li> <li>Stadnicka, K., Dębowska, M., Dębski, J., &amp; Bajek, A. (2019). Secreting oviduct epithelial cells of <i>Coturnix coturnix japonica</i> (QOEC) and changes to their proteome after nonviral transfection. <i>Journal of cellular biochemistry</i>, 120(8), 12724-12739.</li> <li>Czasopisma: Biotechnologia, Świat Nauki</li> </ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	16
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie sprawozdania)	25
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

<sup>1</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.2.4

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Hodowla zwierząt</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Hodowli i Żywienia Zwierząt (WHiBZ)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Mirosław Banaszak,
Przedmioty wprowadzające	Anatomia i histologia zwierząt; Fizjologia zwierząt
Wymagania wstępne	Ma podstawową wiedzę w zakresie anatomii i fizjologii zwierząt

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
V	30						4
VI	15		15				

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę na temat zastosowania i znaczenia biotechnologii w produkcji zwierzęcej dla pozyskiwania wysokiej jakości produktów pochodzenia zwierzęcego Zna zastosowania biotechnologii w hodowli zwierząt	K_W16	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi zidentyfikować i standaryzować warunki produkcji zwierzęcej w tym jej oddziaływanie na środowisko	K_U05	P6S_UW
U2	Potrafi planować i podejmować standardowe działania, dobierać metody, techniki i technologie w zakresie produkcji zwierzęcej	K_U06	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzeba ciągłego uczenia się i doszkalania w dziedzinie produkcja zwierzęca	K_K01	P6S_KK

K2	Ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stosowanie biotechnologii w hodowli zwierząt oraz produkcji zdrowej żywności	K_K05	P6S_KR
----	--	-------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><u>Wykłady:</u> Gospodarcze znaczenie bydła, trzody chlewnej i drobiu, kierunki produkcji, podstawy organizacji hodowli. Typy użytkowe i rasy. Metody genetycznego doskonalenia zwierząt. Rozród i biotechnologie rozrodu. Żywnienie i warunki utrzymania. Ocena użyteczności mięsnej, mlecznej i nieśnej. Ochrona zasobów genowych bydła, trzody i drobiu. Efektywność produkcji bydła, trzody chlewnej i drobiu.</p> <p><u>Ćwiczenia:</u> Charakterystyka i wykorzystanie surowców pochodzenia zwierzęcego: mięso, mleko, jaja, inne. Znaczenie mleka, mięsa i jaj. Technologie odchowu, chowu i tuczu. Technologie i systemy utrzymania zwierząt gospodarskich.</p>
---	---

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1			x			
U2			x			
K1			x			
K2			x			

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Praca zbiorowa pod red.: Litwińczuk Z, Szulc T., 2005. Hodowla i użytkowanie bydła. PWR i L Warszawa.</li> <li>Praca zbiorowa pod red: Batorska M., Więcek J., 2015. Chów i hodowla trzody chlewnej. Wyd. SGGW Warszawa.</li> <li>Praca zbiorowa pod red: Babicz M., 2014. Hodowla i chów świń. Wyd. UP w Lublinie</li> <li>Praca zbiorowa pod red. Jankowski J., 2008. Hodowla i użytkowanie drobiu. Wyd. SGGW Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Czasopisma „Polskie Drobiarstwo”, „Hodowca Drobiu”, „Przegląd Hodowlany, „Trzoda chlewna”, „Bydło”</li> <li>Praca zbiorowa pod red. Litwińczuk Z., 2004. Surowce zwierzęce, ocena i wykorzystanie. PWR i L Warszawa</li> <li>Salatin J., You Can Farm, 2021, wyd. Regeartywnie, Zawiercie</li> </ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do kolokwium)	16
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.2.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Biotechnologia w produkcji roślinnej</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Przyrodniczych Podstaw Rolnictwa i Ogrodnictwa, Pracownia Roślin Ozdobnych i Warzywnych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr hab. Justyna Lema-Rumińska, prof. PBS, dr inż. Natalia Miler
Przedmioty wprowadzające	Fizjologia roślin, Anatomia i histologia roślin, Kultury tkankowe i komórkowe roślin
Wymagania wstępne	znajomość budowy tkanek roślinnych i podstaw fizjologii roślin

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VI	30		15				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student rozumie związki między osiągnięciami biotechnologii w produkcji roślinnej a możliwościami ich wykorzystywania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej	K_W17	P6S_WG
W2	Student zna technologie wykorzystywane w komercyjnym zastosowaniu roślinnych kultur tkankowych na potrzeby namnażania i hodowli roślin uprawnych	K_W15	P6S_WG
...			
<b>UMIĘTNOŚCI</b>			
U1	Student potrafi planować przebieg produkcji roślin w warunkach <i>in vitro</i> i ocenić korzyści z zastosowania odpowiednich metod w namnażaniu komercyjnym i w hodowli roślin	K_U17	P6S_UW

U2	Student umie inicjować kulturę <i>in vitro</i> , namnażać oraz ukorzeniać rośliny w sterylnych warunkach oraz aklimatyzować rośliny do warunków szklarniowych	K_U17	P6S_UW
...			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student prawidłowo używa sprzętu laboratoryjnego dbając o bezpieczeństwo własne i innych oraz jest odpowiedzialny za powierzone mu urządzenia	K_K07	P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin ustny, kolokwium, karty obserwacji, aktywność na zajęciach

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Biotechnologia wg nowych zasad OECD. Rodzaje i stabilność genetyczna eksplantatów. Kultury <i>in vitro</i> w produkcji roślinnej i zwierzęcej. Rola regulatorów wzrostu w kulturach <i>in vitro</i> . Kontaminacje w kulturach <i>in vitro</i> – metody ich wykrywania i zwalczania. Budowa i izolacja merystemu. Metabolity wtórne - barwniki roślinne. Embriogeneza somatyczna. Wykorzystanie sztucznych nasion w praktyce ogrodniczej. Bioreaktory a kultury <i>in vitro</i> . Ochrona zasobów genowych w Polsce i na świecie. Krioprezerwacja materiału roślinnego. Tworzenie nowych odmian roślin uprawnych. Zastosowanie biotechnologii w hodowli mutacyjnej. Separacja komponentów chimer. Identyfikacja odmian za pomocą nowoczesnych metod biologii molekularnej i chemotaksonomii. Ustawodawstwo a biotechnologia.
Ćwiczenia laboratoryjne	Budowa i wyposażenie produkcyjnego laboratorium kultur <i>in vitro</i> . Skład pożywek dla kultur <i>in vitro</i> dla wybranych gatunków roślin ogrodniczych. Etapy mikrorozmnażania. Nowoczesne metody i techniki klonowania materiału roślinnego najwyższej jakości za pomocą kultur <i>in vitro</i> na przykładzie wybranych gatunków roślin ozdobnych i warzywnych. Metoda jednowęzłowych fragmentów pędu, pędów bocznych, pędów przybyszowych. Ukorzenianie i aklimatyzacja mikrosadzonek.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Egzamin ustny	Kolokwium	Karty obserwacji	Aktywność na zajęciach
W1	x			
W2	x	x		
U1	x	x		
U2		x	x	
K1				x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Malepszy S., red., 2019. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa</p> <p>2. Lema-Rumińska J., Kulus D., Tymoszek A., Varejao J. M.T.B., Bahcevandziev K., 2019. Profile of secondary metabolites and genetic stability analysis in new lines of <i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench micropropagated via somatic embryogenesis. <i>Industrial Crops &amp; Products</i> 142: 111851. doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111851.</p> <p>3. Jerzy M., Krzywińska A. 2011. Rozmnażanie wegetatywne roślin ozdobnych. PWRiL, Poznań</p> <p>4. Woźny A., Przybył K., 2004. Komórki roślinne w warunkach stresu. Tom II Komórki <i>in vitro</i>. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań</p> <p>5. Michalik B., red. 2009. Hodowla roślin z elementami genetyki i biotechnologii. PWRiL, Poznań</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Biotechnologia – kwartalnik wydawany przez Komitet Biotechnologii PAN</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu i kolokwium, opracowanie kart obserwacji)	15
Łączny nakład pracy studenta		80
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.2.6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	<b>Embriologia zwierząt</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biotechnologii i genetyki zwierząt (WHiBZ)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	dr inż. Michalina Jawor
Przedmioty wprowadzające	Biologia komórki, Biochemia, Cytogenetyka, Anatomia i histologia (z praktyką laboratoryjną)
Wymagania wstępne	znajomość podstaw biotechnologii i technik laboratoryjnych

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
VI	30		30				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ

Lp.	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę w zakresie biologii rozwoju zwierząt	K_W01	P6S_WG
W2	Posiada wiedzę w zakresie zaawansowanych technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii na poziomie komórkowym.	K_W09	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego proste zadania badawcze lub projektowe dotyczące embriologii zwierząt, prawidłowo interpretuje wyniki i wyciąga wnioski	K_U04	P6S_UW P6S_UO
U2	Stosuje techniki, właściwe dla biotechnologii	K_U15	P6S_UW
U3	Potrafi planować i ocenić korzyści zastosowania metod biotechnologicznych w hodowli i produkcji zwierzęcej	K_U17	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia swoich kompetencji.	K_K01	P6S_KK

K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role	K_K02	P6S_KR
----	---	-------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, kolokwium pisemne, sprawozdanie
--

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wykład	Mechanizmy morfogenezy. Rozwój zarodka po implantacji. Powstawanie listków zarodkowych, celomy w embriogenezie. Morfogeneza wybranych organów ssaków – indukcja, różnicowanie. Zasady genetycznej kontroli rozwoju. Geny homeotyczne – ich struktura, ekspresja i regulacja. Główne przyczyny patologicznych zmian w embriogenezie i ich wpływ na wyniki w produkcji zwierzęcej.
Ćwiczenia	Identyfikacja jaj zapłodnionych od niezapłodnionych (model kury). Identyfikacja i izolacja tarczki zarodkowej. Obserwacja i barwienie komórek blastodermalnych. Nabycie umiejętności oceny i prowadzenie diagnostyki podstawowej i szczegółowej jakości stadiów zarodkowych. Molekularne mechanizmy rozwoju zarodkowego. Ocena rozwoju układu szkieletowego, mięśniowego, oddechowego, pokarmowego, moczopłciowego, naczyniowego i nerwowego. Zagadnienia z embriologii eksperymentalnej.

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

(dla każdego efektu kształcenia umieszczonego na liście efektów kształcenia powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x		
W2	x		
U1		x	X
U2		x	
U3		x	x
K1	x	x	
K2		x	

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Jura C., Krzanowska H., Rzehak K. (1983) Podstawy embriologii zwierząt. PWN, Warszawa Krzanowska H., Sokół-Misiak W. (2020) Molekularne mechanizmy rozwoju zarodkowego. PWN, Warszawa Bielńska – Osuchowska Z. (2021) Zarys organogenezy: różnicowanie się komórek w narządach. PWN, Warszawa Bartel H. (2012) Embriologia. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa
Literatura uzupełniająca	Langenfeld M. S. (1991) Anatomiczne i fizjologiczne podstawy embriologii stosowanej zwierząt, Akademia Rolnicza, Kraków Twyman R.M. 2012. Biologia rozwoju. PWN, Warszawa

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	8
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu i kolokwium)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.2.7

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Biotechnologia żywności pochodzenia zwierzęcego</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii; Katedra Biotechnologii i genetyki zwierząt (WHiBZ)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Michalina Jawor
Przedmioty wprowadzające	
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VI	15		30				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Definiuje pojęcia związane z funkcjonowaniem organizmów żywych na różnych poziomach złożoności	K_W05	P6S_WG
W2	Wykazuje znajomość metod i technik biotechnologicznych stosowanych w produkcji żywności	K_W12	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego zadania badawcze lub projektowe dotyczące biotechnologii żywności, prawidłowo interpretuje wyniki i wyciąga wnioski	K_U04	P6S_UW P6S_UO
U2	Umie obsługiwać podstawową aparaturę wykorzystywaną w biotechnologii żywności	K_U13	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia swoich kompetencji	K_K01	P6S_KK
K2	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role	K_K02	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
---

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium pisemne, sprawozdanie
---------------------------------

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Podstawy biotechnologii żywności (Drożdże piekarnicze; Technologia piekarstwa; Technologia wykorzystująca procesy fermentacji alkoholowej; Produkcja wina, piwa, spirytusu; Produkcja kiszonek z wykorzystaniem bakterii kwasu mlekowego.) Produkcja napojów mlecznych wykorzystująca procesy fermentacji mlekowej; Metody utrwalania żywności pochodzenia zwierzęcego; Dodatki stosowane do żywności; Metody produkcji zwierząt GMO poprawiające cechy jakościowe produktów żywnościowych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ocena sensoryczna produktów otrzymanych na drodze procesów wykorzystywanych w biotechnologii żywności. Badanie procesów konserwacji żywności. Analiza laboratoryjna dodatków stosowanych do żywności. Prowadzenie hodowli drożdży i stosowanie świeżych kultur drożdży do fermentacji produktów pochodzenia zwierzęcego (np., mleko), analiza produktów fermentacji.

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny	
	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x	
W2	x	
U1	x	
U2	x	
K1	x	
K2		x

#### LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Bednarski W., Repsa A. (2017) Biotechnologia żywności. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. 2. Grela E.R. (2011) Chemia i biotechnologia w produkcji zwierzęcej; Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne
Literatura uzupełniająca	1. Leśniak W. (2002) Biotechnologia żywności: procesy fermentacji i biosyntezy. Wrocław: Wydaw. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego. 2. Dłużewska E. i Leszczyński K. (2013) Ogólna technologia żywności, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

#### 7. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	2
	Przygotowanie do zajęć	5

Praca własna studenta	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie sprawozdania)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.2.8

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Biotechnologia rozrodu zwierząt</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)

Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Hodowli i Żywienia Zwierząt (WHiBZ)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Anna Zmudzińska, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	genetyka zwierząt, fizjologia zwierząt, anatomia zwierząt
Wymagania wstępne	znajomość budowy anatomicznej układu rozrodczego

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VI	15		30				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę dotyczącą funkcjonowania organizmów żywych na różnych poziomach złożoności	K_W05	P6S_WG
W2	ma wiedzę o urządzeniach i aparaturze stosowanych w biotechnologii zwierząt	K_W06	P6S_WG
W3	ma wiedzę dotyczącą wykorzystania kultur tkankowych i komórkowych zwierząt w reprodukcji, weterynarii i medycynie	K_W16	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego zadania badawcze dotyczące rozrodu zwierząt, prawidłowo interpretuje wyniki i wyciąga wnioski	K_U04	P6S_UW P6S_UO
U2	stosuje techniki, właściwe dla biotechnologii	K_U15	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość odpowiedzialności za stosowanie biotechnologii w rozrodzie zwierząt	K_K05	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, sprawozdanie
--

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium
-----------

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Historia biotechnologii i jej znaczenie. Molekularne mechanizmy procesu zapłodnienia i rozwoju zarodkowego ptaków i ssaków. Klonowanie somatyczne i
---------	---

	terapeutyczne. Programy stymulacji hormonalnej w wielkotowarowej produkcji zwierzęcej. Zaburzenia spermatogenezy, oogenezy i zapłodnienia i ich wpływ na nieprawidłowy rozwój zarodka. Transgeneza i jej metody.
Ćwiczenia	Prowadzenie diagnostyki podstawowej i szczegółowej w ocenie seminologicznej. Zapoznanie z biotechnologicznymi metodami zwiększania wykorzystania potencjału rozrodczego samic w hodowli zwierząt gospodarskich (metody i schematy stymulacji hormonalnych, IVF, transfer zarodków-ET). Wprowadzenie w opanowanie podstaw technik mikromanipulacji na komórkach zarodkowych ptaków i ssaków. Techniki klonowania somatycznego i zarodkowego. Praktyczne zaznajomienie z procedurami tworzenia zwierząt transgenicznych (metody transfekcji, hodowli komórek i zarodków zwierzęcych).

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
W3			x			
U1			x		X	
U2			x		X	
K1			x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Bielański A., Tischner M. Biotechnologia rozrodu zwierząt gospodarskich, Towarzystwo Autorów i Wydawców Prac Naukowych "Universitas", Kraków, 1993. 2. Zwierzchowski L., Jaszczak K., Modliński J. A. (praca zbiorowa). Biotechnologia zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997.
Literatura uzupełniająca	3. Smorąg Z. (red. merytoryczna). Biotechnologia rozrodu zwierząt gospodarskich: stan badań oraz możliwości praktycznego zastosowania: konferencja naukowa, Balice 4-5 grudnia 1997 r.; Instytut Zootechniki, Komitet Biologii Rozrodu Zwierząt Użytkowych PAN. 4. Strzeżek J. (red.). Biologia rozrodu zwierząt. 2 - Biologiczne uwarunkowania wartości rozrodowej samca. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, 2007. 5. Krzymowski T. (red.) Biologia rozrodu zwierząt. 1- Fizjologiczna regulacja procesów rozrodczych samicy. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, 2007.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	18
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do kolokwium)	15

Łączny nakład pracy studenta	75
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.2.9

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Podstawy przedsiębiorczości w produkcji zwierzęcej</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne

Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Agronomii/Pracownia Ekonomiki i Doradztwa w Agrobiznesie
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Sławomir Zawisza
Przedmioty wprowadzające	Brak wymagań
Wymagania wstępne	Brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>1</sup>
VI	30						2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu ogólnych zasad tworzenia i rozwoju firm, zna podstawy prawne funkcjonowania indywidualnej przedsiębiorczości.	K_W02	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Posiada umiejętność porozumiewania się z partnerami w działalności przedsiębiorczej, umie wykorzystać własną przedsiębiorczość na rynku pracy.	K_U02	P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy związane z działalnością przedsiębiorczą i świadomie określa priorytety w realizacji zadań.	K_K04	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny wraz z prezentacją zestawu filmów dydaktycznych DVD,

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przygotowanie projektu własnej działalności gospodarczej

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Współczesne uwarunkowania działalności przedsiębiorczej. Formy działalności gospodarczej. Źródła rozwoju przedsiębiorczości. Zakładanie firmy – etapy i wymagania. Formy opodatkowania działalności przedsiębiorczej. Opodatkowanie CIT i VAT. Programy wsparcia działalności przedsiębiorczej. Fundusze Unii Europejskiej dla przedsiębiorców. Inkubatory przedsiębiorczości. Planowanie zatrudnienia w przedsiębiorstwie. Przywództwo w działalności przedsiębiorczej. Motywowanie pracowników w firmie. Etyka w działalności gospodarczej.
---------	---

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Zaliczenie ustne	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1				X		
U1				X		
K1				X		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Majkut R., 2021. <i>Przedsiębiorca wobec współczesnych uwarunkowań i czynników przedsiębiorczości</i>. Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.</li> <li>2. Gerber M., 2020. <i>Mit przedsiębiorczości</i>. Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa.</li> <li>3. Piecuch T., 2013. <i>Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne</i>, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.</li> <li>4. Sobiecki R. /red./, 2009. <i>Podstawy przedsiębiorczości w pytaniach i odpowiedziach</i>. Wydawnictwo Difin, Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lichtarski J. (red.), 2007. <i>Podstawy nauki o przedsiębiorstwie</i>, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. O. Langego we Wrocławiu, Wrocław.</li> <li>2. Żurek J. (red.), 2007. <i>Przedsiębiorstwo. Zasady działania, funkcjonowanie i rozwój</i>, Fundacja Rozwoju UG, Gdańsk.</li> <li>3. Kapusta F., 2006. <i>Przedsiębiorczość – teoria i praktyka</i>, Wydawnictwo Forum Naukowe, Poznań – Wrocław.</li> <li>4. Sudoł S., 2006. <i>Przedsiębiorstwo. Podstawy nauki o przedsiębiorstwie. Zarządzanie przedsiębiorstwem</i>, PWE, Warszawa.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie projektu działalności gospodarczej)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.2.10

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu	<b>Projekt biotechnologiczny</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne

Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biotechnologii i genetyki zwierząt (WHiBZ)
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Dr hab. inż. Beata Sitkowska, Prof. PBS Dr inż. Magdalena Kolenda
Przedmioty wprowadzające	Język angielski, informatyka
Wymagania wstępne	Umiejętność wyszukiwania i krytycznej analizy informacji, pracy w grupie, prezentacji

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>
VII	12		24				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę na temat programów finansujących badania biotechnologiczne w Polsce i na świecie	K_W14	P6S_WK
W2	rozumie związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej	K_W17	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i wykorzystania potrzebnych informacji pochodzących z różnych źródeł i w różnych formach właściwych dla kierunku biotechnologia	K_U01	P6S_UW
U2	wykorzystuje dostępne źródła informacji w zakresie biotechnologii, w tym źródła elektroniczne	K_U10	P6S_UW
U3	wykazuje umiejętność krytycznego opracowania wybranego problemu naukowego w formie pisemnej i multimedialnej	K_U16	P6S_UW P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia swoich kompetencji	K_K01	P6S_KK
K2	potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role	K_K02	P6S_KR
K3	wykazuje kreatywną postawę w pracy zawodowej, potrafi działać w sposób przedsiębiorczy	K_K10	P6S_KO

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

prezentacje multimedialne, dyskusja, przygotowanie projektu, praca z literaturą i bazami danych

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

projekt (1), prezentacja projektu biotechnologicznego (1)

#### 5. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>W:</b> Wprowadzenie do projektu biotechnologicznego, krajowe i zagraniczne źródła finansowania projektów biotechnologicznych, elementy składowe wniosku o grant, tworzenie budżetu projektu, zarządzanie zespołem, publikacje, prezentacje, patenty, wniosek do komisji etycznej.</p> <p><b>L:</b> Przeszukiwanie baz danych m.in. literatura, patenty. Zarządzanie literaturą. Określanie źródeł finansowania; wniosek do komisji etycznej; pisanie poszczególnych elementów projektu biotechnologicznego; analiza i korekta tekstu; planowanie kosztów; przedstawienie projektu biotechnologicznego.</p>
---	--

#### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Kolokwium	Projekt	Prezentacja
W1			
W2		X	X
U1		X	
U2		X	
U3		X	X
K1		X	
K2		X	X
K3		X	

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<i>Malkuch-Świtalska J. „Projekty naukowe : zarządzanie w praktyce”, Wydawnictwo Naukowe PWN 2020</i>
Literatura uzupełniająca	<i>Żakowska – Henzler H. „Wynalazek biotechnologiczny. Przedmiot patentu”, SCHOLAR 2006</i> <i>Opolski K., Waśniewski K. „Biznes plan: jak go budować i analizować”, CeDeWu Wydawnictwa Fachowe 2007</i>

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	36
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	4
	Inne (przygotowanie projektu i prezentacji)	24
Łączny nakład pracy studenta		75

---

<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>
----------------------------	----------

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: **D.2.11**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Biotechnologia przemysłowa</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Sylwia Kwiatkowska-Marks
Przedmioty wprowadzające	Inżynieria bioprosesowa
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII	12		24				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o urządzeniach stosowanych w biotechnologii przemysłowej	K_W06	P6S_WG
W2	Ma wiedzę dotyczącą przemysłowego wykorzystania organizmów żywych	K_W13	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Umie obsługiwać urządzenia wykorzystywane w biotechnologii przemysłowej	K_U13	P6S_UW
U2	Potrafi zastosować różne techniki wykorzystywane w biotechnologii przemysłowej	K_U15	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student pracuje indywidualnie i w zespole	K_K02	P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny i ćwiczenia laboratoryjne, sprawozdanie
--

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne
--------------------

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Cele, zadania i kierunki rozwoju biotechnologii przemysłowej. Mikroorganizmy w procesach biotechnologicznych. Immobilizacja enzymów i komórek drobnoustrojów. Biogaz i biopaliwa. Otrzymywanie wybranych bioproduktów: alkoholi, witamin, aminokwasów, farmaceutyków.
Ćwiczenia laboratoryjne	Zagadnienia związane z zastosowaniem materiału biologicznego w formie natywnej i immobilizowanej do prowadzenia procesów biotechnologicznych. Biosorpcja jonów Cu(II) na alginianie wapnia. Identyfikacja parametrów kinetycznych enzymatycznej hydrolizy sacharozy. Produkcja immobilizowanego katalizatora metodą pułapkowania i mikrokapsułkowania.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny	
	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x	
W2	x	
U1		x
U2		x
K1		x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Kristiansen B., Ratledge B., 2011, Podstawy biotechnologii, PWN, Warszawa. 2. Bednarski W., Fiedurek J. (red.), 2007, Podstawy biotechnologii przemysłowej. WNT, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	1. Kwiatkowska-Marks S. Wpływ temperatury oraz zawartości alginianu wapnia w granulach na sorpcję miedzi. Przemysł Chemiczny, 2020, 99(6), 901-904; 2. Ledakowicz S., 2018. Inżynieria biochemiczna, Wydawnictwo Naukowe WNT, Warszawa. 3. Fiedurek J. (red.), 2004, Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych. Wydawnictwo UMCS, Lublin.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	36
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do kolokwium, przygotowanie sprawozdania)	10
Łączny nakład pracy studenta		75

<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>3</b>
----------------------------	----------

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D.2.12

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Wirusologia molekularna</b>
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Biotechnologia w produkcji zwierzęcej
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Rolnictwa i Biotechnologii/Katedra Biologii i Ochrony Roślin/Pracownia Mykologii Molekularnej, Fitopatologii i Entomologii
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Dariusz Pańka, dr hab. inż. Grzegorz Lemańczyk, dr inż. Aleksander Łukanowski, dr inż. Małgorzata Jeske
Przedmioty wprowadzające	Biochemia, Enzymologia, Biologia molekularna, Genetyka i hodowla roślin
Wymagania wstępne	znajomość podstaw analiz molekularnych, mechanizmów odporności roślin, umiejętność pracy w laboratorium wykorzystującym techniki molekularne

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII	12		12				1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu biologii i wirusologii molekularnej	K_W01	P6S_WG
W2	zna w zaawansowanym stopniu techniki izolacji kwasów nukleinowych i białek oraz narzędzia badawcze stosowane w biologii molekularnej	K_W10	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi obsługiwać aparaturę wykorzystywaną w laboratorium biologii molekularnej	K_U13	P6S_UW
U2	potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U04	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość potrzeby doksztalcenia i samodoskonalenia w zakresie nowoczesnych technik biologii molekularnej	K_K11	P6S_KK

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawy wirusologii: ogólna charakterystyka wirusów, nomenklatura i klasyfikacja, wirusy satelitarne, defektywne, RNA satelitarne, wiroidy, priony. Ewolucja wirusów (pojęcie pseudogatunku, rola mutacji, rekombinacji, pseudorekombinacji, duplikacji genów, zmienność genetyczna wirusów, selekcja naturalna. Biotechnologia w wirusologii roślinnej: diagnostyka, odporność indukowana, transgeniczna. Sposoby przenoszenia wirusów i metody ograniczania ich rozprzestrzeniania się. Najczęstsze białka kodowane przez wirusa: polimeraza, białko płaszcz, białko transportowe, proteaza, helikaza, kofaktory proteaz, VPg supresory wyciszania genów, translakacja wirusów. Replikacja wirusów.
Ćwiczenia	Infekowanie tytoniu wirusem TMV. Przenoszenie, izolacja i oczyszczanie wirusów z materiału roślinnego, identyfikacja metodami serologicznymi (DAS-ELISA) i molekularnymi (RT-PCR). Klonowanie poszczególnych genów do wektorów bakteryjnych i izolacja plazmidowego DNA. Wybrane zagadnienia z wirusologii molekularnej: budowa genomu wirusów, wirusy o genomach podzielonych, o mono i policystronowych ramkach odczytu.

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny
	Kolokwium
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
K1	x

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	3. Goździcka-Józefiak A., 2004, Wirusologia molekularna. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań. 4. Kryczyński S., 2000, Podstawy Fitopatologii. Fundacja Rozwój SGGW Warszawa (wybrane zagadnienia).
Literatura uzupełniająca	3. Hull R., 2001, Matthews' Plant Virology, John Innes Center, Norwich, U.K., ELSEVIER. 4. Czasopisma: Journal of Applied Genetics, Virology i inne czasopisma elektroniczne np. baza ScienceDirect.

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	24
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	2
	Studiowanie literatury	2
	Inne (przygotowanie do kolokwium)	2
Łączny nakład pracy studenta		31
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

<sup>2</sup> ostateczna liczba punktów ECTS