

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

nazwa kierunku: BIOTECHNOLOGIA

**Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020**

Poziom kształcenia:	drugiego stopnia
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	stacjonarna
Tytuł zawodowy:	magister inżynier

Nazwa przedmiotu: Metodyka feno- i genotypowania Methodology of pheno- and genotyping		
Kierunek: biotechnologia		Kod przedmiotu: 1.1
Rodzaj przedmiotu: Moduł 1, ścisły	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień 2W, 1C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z podstawowymi konwencjonalnymi i niekonwencjonalnymi metodami feno i genotypowania mikroorganizmów
- C.2. Zapoznanie z podstawowymi , opartymi na analizie DNA genotypowymi metodami typowania
- C.3. Umiejętność rozwiązywania zadań i problemów z geno i fenotypowania, analizy podstawowych danych genetycznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Pożądana znajomość mikrobiologii, genetyki bakterii i podstawowych technik molekularnych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1 Zna podstawowe , konwencjonalne i niekonwencjonalne metody feno i genotypowania mikroorganizmów
- EU1 Potrafi przeprowadzić podstawowe genotypowanie u mikroorganizmów
- EU3 Ma świadomość konieczności poszukiwania wiedzy i szybkiego rozwoju technik molekularnych w genotypowaniu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Metody typowania	2
Genom bakteryjny	2
Izolacja i oczyszczanie DNA	4
Elektroforeza	4
Analiza restrykcyjna	2
Łańcuchowa reakcja polimerazy	4
Sekwencjonowanie fragmentów genomu	2

Techniki hybrydyzacyjne	2
Polimorfizm wybranych markerów genetycznych	4
Analizy genetyczne; bazy danych, programy	2
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Metody fenotypowania	5
Metody genotypowania	17
Badanie polimorfizmu genetycznego mikroorganizmów	6
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna, wykład informacyjny
2. wykład dyskusyjny
3. tablica klasyczna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań
P1. – ocena wiadomości z zakresu wykładu
P2. – kolokwium zaliczeniowe obejmujące ćwiczenia

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	4 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	74 h / 2 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	15 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 67 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Wybrane Techniki i metody analizy DNA. Z. Nowak, J. Gruszczyńska wydawnictwo SGGW, 2007
2. Lubert Stryer: Biochemia. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999. ISBN 83-01-12044-4.
3. Szewczyk EM. Diagnostyka bakteriologiczna. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2005
4. Schwab U, Chernomas F, Larcom L and Weems J. Molecular typing and fluconazole susceptibility of urinary <i>Candida glabrata</i> isolates from hospitalized patients. <i>Diagn Microbiol Infect Dis</i> 1997;29:11-7
5. Aktualne publikacje naukowe i materiały źródłowe wskazane przez prowadzącego

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Anna Grobelak, agrobelak@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Anna Grobelak, agrobelak@is.pcz.czest.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01, K_W02, K_W11, K_U07, K_U11, K_K05	C1	wykład	1	F1.,P1.
EU2	K_W01, K_W02, K_W11, K_U07, K_U11, K_K05	C2	ćwiczenia	2	F1.,F2. P2

EU3	K_W01, K_W02, K_W11, K_U07, K_U11, K_K05	C3	wykład	1	F1.,P1.
-----	--	----	--------	---	---------

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Dobra praktyka laboratoryjna Good laboratory practice		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 2.1
Rodzaj przedmiotu: Moduł 2, ogólny	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: I
Rodzaj zajęć: ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1C	Liczba punktów ECTS: 1
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

1. Zapoznanie studentów z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu prowadzenia podstawowych badań w laboratorium w ramach biologii, chemii i biotechnologii.
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 - posiada wiedzę i umiejętności z zakresu prowadzenia badań biologicznych, chemicznych i biotechnologicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Terminologia stosowana w zasadach Dobrej Praktyki Laboratoryjnej	2
Organizacja jednostek badawczej, program zapewnienia jakości	2
Systemy badawcze, materiały, pobieranie próbek	4
Standardowe Procedury Robocze	3
Przeprowadzenie badania i sprawozdania	2
Archiwizacja i przechowywanie zapisów i materiałów	1
Kolokwium	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Ćwiczenia z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Tablica klasyczna, tablica interaktywna,

**SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ
(F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P1. – Kolokwium zaliczeniowe obejmujące tematykę ćwiczeń

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	20 h / 0,67 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	5 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	5 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	10 h / 0,33 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 30 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

<p>Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 maja 2013 r. w sprawie Dobrej Praktyki Laboratoryjnej i wykonywania badań zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej</p> <p>Projekt Krajowego Programu Monitorowania zgodności z zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej.</p> <p>OECD Council Act Related to the Mutual Acceptance of Data. Good Laboratory Practice. OECD Principles and guidance for compliance monitoring. ISBN 92-64-01282-6. France, Paris 2005, s. 127 139</p>
--

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Magdalena Madeła, madelam@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Magdalena Madeła, madelam@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W02, K_U05, K_K01	C.1.	ćwiczenia	1	F1., P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu:		
Spoleczne i prawne aspekty biotechnologii Social and law aspects of biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 2.2
Rodzaj przedmiotu: Moduł 2, ogólny	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1 W, 1 C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak / nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu prawnej ochrony własności intelektualnej (prawo autorskie i prawa pokrewne, prawo własności przemysłowej)
- C.2. Wykształcenie w doktorantach świadomości ważności stosowania zasad ochrony własności intelektualnej i przestrzegania zasad etyki zawodowej
- C.3. Zapoznanie studentów z aktualnymi regulacjami prawnymi dotyczącymi badań naukowych w zakresie biotechnologii i wykorzystania ich rezultatów
- C.4. Zapoznanie studentów etycznymi aspektami prowadzenia badań biotechnologicznych i wykorzystania biotechnologii oraz wykształcenie świadomości ciągłego kształcenia się

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu działania państwa prawa i instytucji stosujących prawo
2. Student posiada podstawową umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych, w tym baz danych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Student posiada podstawową wiedzę na temat prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie biotechnologii
- EU 2 - Student jest świadomy, że biotechnologia może nieść za sobą dylematy bioetyczne

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Aspekty prawne w biotechnologii	2

Pojęcie GMO, użycie GMO, zamierzone uwalnianie GMO do środowiska, wprowadzanie GMO do obrotu. Ustawa o GMO. Rejestr GMO. Równowaga biologiczna. Bioróżnorodność.	3
Dobrostan i prawa zwierząt. Doświadczenia na zwierzętach. Technologie rozrodcze, genetyczne i potencjalna krzywda zwierząt.	3
Etyka w laboratorium. Normy Mertona. Uczciwość naukowa. Poszanowanie dla obiektów badań	2
Inne etyczne dylematy związane z badaniami i działalnością w zakresie biotechnologii	4
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Metody dochodzenia roszczeń – mediacja, koncyliacja, proces cywilny	4
Analiza przypadków problemów etycznych i prawnych w biotechnologii.	10
Kolokwium zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna
3. materiały pomocnicze przedstawiane w czasie wykładów i ćwiczeń, w tym akty prawne i opisy patentowe
4. Stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń
P2. – kolokwium zaliczeniowe z wykładów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	14 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	2 h

BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	32 h / 1,03 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	15 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 0,96 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 62 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Barta J., Markiewicz R., Prawo autorskie, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2013
Kostański P., Żelechowski Ł., Prawo własności przemysłowej, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2014
Pietrzykowski T., Etyczne problemy prawa, LexisNexis 2012.
Szewc A., Jyż G., Prawo własności przemysłowej, C.H. Beck, Warszawa 2011
Ustawy, rozporządzenia, umowy międzynarodowe dotyczące prawnej ochrony własności intelektualnej oraz prawnych aspektów biotechnologii

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Ewa Wiśniowska, ewisniowska@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Ewa Wiśniowska, ewisniowska@is.pcz.czest.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03, K_U03, K_U09, K_K04, K_K07	C1., C3.	Wykłady, ćwiczenia	1, 2, 3,4	F1., P1., P2.
EU2	K_W03, K_U03, K_U09, K_K04, K_K07	C1., C2., C3.	wykłady, ćwiczenia	1, 2, 3, 4	F1., P1., P2.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Komercjalizacja w biotechnologii Commercialization in biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 2.3
Rodzaj przedmiotu: Moduł 2, ogólny	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W	Liczba punktów ECTS: 1
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak / nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie podstawowej wiedzy na temat procesu komercjalizacji badań naukowych w biotechnologii, barier jak i możliwości dalszego rozwoju
- C.2. Przekazanie wiedzy na temat aktualnych źródeł finansowania komercjalizacji badań naukowych.
- C.3. Przekazanie wiedzy na temat regulacji prawnych dotyczących procesu komercjalizacji

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Posiada wiedzę z zakresu szeroko rozumianej ekonomii i biotechnologii
2. Posiada umiejętność samodzielnego korzystania ze źródeł literaturowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 -Rozumie istotę procesu komercjalizacji badań naukowych w biotechnologii
- EU 2 - Potrafi scharakteryzować metody komercjalizacji wyników badań naukowych do praktyki oraz zna przepisy prawne regulujące proces komercjalizacji
- EU 3 - Potrafi wymienić źródła finansowania komercjalizacji badań naukowych w biotechnologii i określić występujące między nimi różnice

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Pojęcie i istota procesu komercjalizacji. Cechy i rodzaje projektów badawczych	2
Miejsce komercjalizacji w systemie innowacji	1
Bariery w procesie komercjalizacji	2

Podstawowe formy komercjalizacji. Komercjalizacja pośrednia i bezpośrednia. Udzielanie licencji.	4
Uwarunkowania prawne procesu komercjalizacji	1
Podstawowe formy finansowania w procesie komercjalizacji wyników badań naukowych. Wady i zalety różnych form finansowania.	2
Finansowanie ze środków publicznych oraz wykorzystanie funduszy prywatnych	2
Zaliczenie wykładu	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – prezentacja multimedialna
2. – tablica klasyczna
3. – materiały pomocnicze przedstawiane w czasie wykładów

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności na wykładach
F2. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć i aktywność na wykładach
P1. – ocena oddanego kolokwium zaliczeniowego przez studenta

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	5 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	35 h / 0,8 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	10 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	10 h / 0,2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 45 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Nicholas J. M., Steyn H., Zarządzanie projektem, zastosowania w biznesie inżynierii i nowoczesnych technologiach, Oficyna Wolters Kluwer business, Warszawa, 2012

Markiewicz D. (red), Komercjalizacja wyników badań naukowych – krok po kroku, CTT Politechnika Krakowska, Kraków, 2009

Witek R., Ochrona i komercjalizacja wyników badań uzyskiwanych we współczesnych naukach przyrodniczych, Warszawa, 2008. (www.wtspatent.pl)

Żagun K., Strojny M., Klimczak D., Czy warto inwestować w innowacje. Analiza sektora badawczo-rozwojowego w Polsce. Raport KPMG, Warszawa 2009.

Tamowicz P., Jak skomercjalizować pomysł? Poradnik dla twórców, Ministerstwo Gospodarki, Gdańsk, 2009.

Bielawska A., Kapitał prywatny w finansowaniu małych innowacyjnych przedsiębiorstw; w: Rynek finansowy. Szanse i zagrożenia rozwoju. Zarządzanie finansami przedsiębiorstw i instytucji. Tom II, P. Kapuś, J. Węclawski (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu im. Curie-Skłodowskiej, Lublin, 2005.

Dąbrowska E., Matusiak K. B, Sieci aniołów biznesu, w: Ośrodki innowacyjności i przedsiębiorczości, Raport 2009, Warszawa, 2009.

Private Equity Consulting „Private Equity – teoretyczne podstawy”, w: http://www.umwd.dolnyslask.pl/fileadmin/user_upload/_temp_/ksiazka7.pdf
<https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/zasady-dzialania-funduszy/fundusze-europejskie-w-polsce/>

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Ewa Neczaj, ewa.neczaj@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Ewa Neczaj, ewa.neczaj@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W03, K_W012, K_W013, K_U08, K_K02, K_K06	C.1.	Wykład	1, 2, 3	F1., F2. P1.,

EU 2	K_W03, K_W012, K_W013, K_U08, K_K02, K_K06	C.3.	Wykład	1, 2, 3	F1., F2. P1.,
EU 3	K_W03, K_W012, K_W013, K_U08, K_K02, K_K06	C.2.	Wykład	1, 2, 3	F1., F2. P1.,

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Zarządzanie zasobami ludzkimi Human resources management		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 2.4
Rodzaj przedmiotu: Moduł 2, ogólny	Poziom kształcenia: II stopnia	Semestr: I
Rodzaj zajęć: ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak / nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami dotyczącymi procesu zarządzania zasobami ludzkimi
- C.2. Przekazanie aktualnej wiedzy dotyczącej tematyki skutecznego kierowania ludźmi oraz sposobu rekrutowania kandydatów,
- C.3. Przekazanie wiedzy odnośnie zachowań w organizacjach tj. motywacja pracownika oraz mobbing

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw zarządzania oraz podstawowa znajomość procesów zachodzących na rynku pracy

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1- Zna wybrane metody i narzędzia stosowane w planowaniu zatrudnienia, zarządzaniu karierą zawodową i rozwojem pracowników oraz zarządzaniu kompetencjami i wiedzą
- EU 2- Ma świadomość konieczności przestrzegania standardów etycznych w obszarze zarządzania zasobami ludzkimi w organizacji
- EU 3- Rozumie pojęcie mobbingu w miejscu pracy i zna sposoby zapobiegania mu
- EU 4- Potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Podstawy zarządzania zasobami ludzkimi	4
Rekrutacja i selekcja	2
Projektowanie stanowisk pracy	2
Motywowanie pracowników	2
Ocenianie pracowników	2

Wynagradzanie pracowników	2
Kierowanie ludźmi	2
Szkolenie kadr	2
Zarządzanie zespołem pracowniczym	2
Zmiana i rozwój w karierze zawodowej	2
Mobbing	2
Mentoring i Coaching w biznesie	2
Zarządzanie kompetencjami i talentami	2
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna
3. case study

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	28 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	-h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-h
Obrona projektu	-h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	- h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	30 h / 1 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	-h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	15 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU

2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Adamiec M., Kożusznik B., Zarządzanie zasobami ludzkimi, Aktor-Kreator-Inspirator, Wydawnictwo AKADE, Katowice 2000
Armstrong M.: Zarządzanie zasobami ludzkimi., Kraków, Oficyna Ekonomiczna, 2005
Bajcar B., Babiak J., Style kierowania polskich menedżerów uwarunkowania organizacyjne, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej 2015, Seria: Organizacja I Zarządzanie Z. 79, str. 21-40
Bechowska-Gebhardt A, Stalewski T.: Mobbing : patologia zarządzania personelem., Warszawa, Difin, 2004
Dale M., Skuteczna rekrutacja i selekcja pracowników, Wolters Kluwer Polska, 2013
Dukaj I., Style kierowania w małej firmie, www.e-bookowo.pl , 2008
Karwowski M., Pawłowska K., Style przywództwa w motywowaniu do twórczej pracy, ERGONOMIA, 04/2009, str. 16-18
Król H., Ludwicyński A., Zarządzanie zasobami ludzkimi. Tworzenie kapitału ludzkiego organizacji, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2014
Król H., Ludwicyński A., Zarządzanie zasobami ludzkimi. Tworzenie kapitału ludzkiego organizacji. Materiały do ćwiczeń, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2006
Lundy O., Cowling A., Strategiczne zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Ekonomiczna, 2000

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Anna Kwarciak-Kozłowska, akwarciak@is.pcz.czyst.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Anna Kwarciak-Kozłowska, akwarciak@is.pcz.czyst.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W13, K_U04, K_U03, K_U09, K_K06, K_K02,	C1-C3	C1-C15	1-3	F1, P1
EU2					
EU3					
EU4					

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Techniki bioinformatyczne z elementami genomiki		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 3.1
Rodzaj przedmiotu: Moduł 3, podstawowy	Poziom kształcenia: II Stopień	Semestr: I
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: Polski
Zapisy na zajęcia: tak / nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy na temat serwisów i baz danych bioinformatycznych oraz technik projektowania narzędzi bioinformatycznych.
- C.2. Przekazanie wiedzy i nauka umiejętność w zakresie interpretacji wyników analiz bioinformatycznych
- C.3. Nauka obsługi programu UGENE w zakresie dopasowania par sekwencji i oceny wiarygodności dopasowania

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z podstaw bioinformatyki
2. Ogólna wiedza z biologii molekularnej
3. Ogólna wiedza z matematyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada orientację w serwisach i bazach danych bioinformatycznych oraz zna techniki projektowania narzędzi bioinformatycznych.
- EU 2 - Posiada wiedzę i umiejętność w zakresie interpretacji otrzymanych wyników analiz bioinformatycznych
- EU 3 - Potrafi obsługiwać program UGENE w zakresie dopasowania par sekwencji i oceny wiarygodności dopasowania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Bioinformatyka w genomice. Sekwencjonowanie genomu. Kojarzenie sekwencji. Annotacja sekwencji DNA. Genomowe bazy danych. Metodologia prezentacji struktur DNA.	2
Sekwencjonowanie genomów i rozwój biotechnologii	2

Bioinformatyka w proteomice. Metody separacji, detekcji i identyfikacji białek. Profile ekspresji białek. Struktura drugo i trzeciorzędowa białek. Proteomowe bazy danych. Modelowanie i przewidywanie struktur drugo i trzeciorzędowych peptydów i białek.	
Bioinformatyka w transkryptomice. Bazy danych RNA. Prezentacja modelowanie i przewidywanie struktur drugo i trzeciorzędowych RNA	2
Metody badawcze i strategie genetyki i genomiki	3
Kolokwium z treści wykładowych	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wprowadzenie do ćwiczeń	1
Baza EMBL-EBI	2
Dopasowanie pary sekwencji	2
Ocena wiarygodności dopasowania sekwencji	2
Program UGENE (dopasowanie wielu sekwencji)	2
Ocena opracowanych sprawozdań	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. dostępne w internecie bazy danych i programy open source

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwium z treści wykładowych
P2. – ocena z opracowanych sprawozdań

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	9 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	9 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	30 h / 1 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	15 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

A. D. Baxevanis, B. F. F. Ouellette. Bioinformatyka: podręcznik do analizy genów i białek. PWN, 2005.
2. Paul G. Higgs, Teresa K. Attwood. Bioinformatyka i ewolucja molekularna. PWN, 2008.
3. R. C. Deonier, S. Tavaré, and M. S. Waterman. Computational Genome Analysis: An Introduction. Springer, 2005.
4. C. Gibas, and P. Jambeck. Developing Bioinformatics Computer Skills. O`Reilly Media, 2001.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Krzysztof Fijałkowski, krzysztof.fijalkowski@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

.Krzysztof Fijałkowski, krzysztof.fijalkowski@pcz.pl
--

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W02, K_K03	C.1	Wykład	1-3	P1
EU2	K_W02, K_U01, K_U05, K_K03	C.1-C.2	wykład/ćwiczenia	1-3	P2, F1
EU3	K_W02, K_U01, K_U05, K_K03	C.3	ćwiczenia	1-3	P2, F1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Separacja i oczyszczanie bioproduktów Separation and clearing of bioproducts		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 3.2
Rodzaj przedmiotu: Moduł 3, podstawowy	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: I
Rodzaj zajęć: Wykład/laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W/2L	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak/ nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej metod separacji i oczyszczania bioproduktów
- C.2. Nabycie umiejętności doboru metod separacji i oczyszczania bioproduktów w zależności od rodzaju procesu technologicznego
- C.3. Zapoznanie studentów z prowadzeniem wybranych procesów wydzielania i oczyszczania bioproduktu

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu biologii, fizyki, chemii
2. Znajomość procesów jednostkowych stosowanych w biotechnologii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Absolwent zna i rozumie budowę, zasadę działania, cykl życia, zasady obsługi oraz zastosowanie specjalistycznych aparatów, urządzeń, obiektów i systemów stosowanych w biotechnologii. Krytycznie potrafi analizować i oceniać istniejące rozwiązania techniczne w biotechnologii.
- EU 2 - Absolwent zna i rozumie projektowanie, przebieg i regulację procesów biotechnologicznych, zna zasady konstruowania bioreaktorów i działania podstawowych urządzeń i instalacji stosowanych w inżynierii bioprosesowej i biotechnologii środowiska, zna wybrane sposoby optymalizacji procesów biotechnologicznych. Absolwent jest gotów poprawnie wybrać i wykorzystać zasoby wiedzy biotechnologicznej, ocenić krytycznie swoją wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.
- EU 3 - Zna i rozumie procesy zachodzące w bioreaktorach.

EU 4 - Posiada niezbędny zakres umiejętności z przygotowania do pracy w środowisku przemysłowym oraz potrafi zastosować poznane zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą, stosuje podejście systemowe.

EU 5 - Potrafi krytycznie analizować i weryfikować istniejące rozwiązania techniczne w odniesieniu do istniejącego stanu wiedzy w biotechnologii także w zakresie stosowanych urządzeń i procesów, potrafi wykorzystać techniczne i technologiczne aspekty biotechnologii

EU 6 - Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się, uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi inspirować i motywować innych do uczenia się, uwzględnia zmieniające się potrzeby społeczne

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Proces technologiczny i jego etapy. Zależność procesów rozdzielania i oczyszczania od właściwości bioproduktów.	2
Separacja części nierozpuszczalnych (filtracja konwencjonalna, mikrofiltracja wirowanie)	4
Dezintegracja ścian komórkowych	2
Separacja bioproduktów (ekstrakcja rozpuszczalnikami organicznymi, ekstrakcja nadkrytyczna, adsorpcja)	4
Techniki membranowe (ultrafiltracja, dializa, elektrodializa, perwaporacja)	4
Chromatografia (adsorpcyjna, podziałowa, jonowymienna, żelowa, powinowactwa)	6
Elektroforeza, precypitacja, krystalizacja	6
Kolokwium	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie, regulamin i przepisy BHP	2
Sedymentacja	2
Flotacja	2
Wirowanie różnicujące	2
Filtracja prowadzona pod stałą różnicą ciśnień	2
Mikrofiltracja i ultrafiltracja	4
Sorpcja okresowa	2
Sorpcja w warunkach przepływowych	2
Dezintegracja ścian komórkowych	4
Ekstrakcja	2
Chromatografia	1
Elektroforeza	1
Kolokwium zaliczeniowe i ocena sprawozdań	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna,
3. instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych

**SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ
(F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

F1. - ocena ze sprawozdań
P1. –kolokwium
P2. –sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	28 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	28 h
Udział w zajęciach projektowych	h
Udział w zajęciach seminaryjnych	h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	2 h
Obrona projektu	h
Egzamin	h
Konsultacje z prowadzącym	h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60 h / 2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	25 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	-h
Przygotowanie do kolokwium	25 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h /2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ110 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Podstawy biotechnologii przemysłowej, pr. zb. pod redakcją W.Bednarskiego i J.Fiedurka, WNT, Warszawa, 2006
K.W.Szewczyk , Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2005
Aiba S., Humphrey A.E., Millis N.E., Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa 1977.
Szewczyk K., Technologia biochemiczna, Oficyna Wydawnicza PW, W-wa, 1995
Ratledge C., Podstawy biotechnologii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011
Zawieja I., Enhanced sludge degradation process using a microbial electrolysis cell, Elsevier Monography, Industrial and Municipal Sludge: Emerging Concerns and Scope for Resource

Recovery Editors: M. N. V. Prasad, P. J. de Campos Favas, M. Vithanage, S. V. Mohan, 2019, ISBN: 9780128159071.

Zawieja Iwona, Wolny Lidia, Próba Marta, Impact of the Excess Sludge Modification with Selected Chemical Reagents on the Increase of Dissolved Organic Substances Concentration Compounds Transformations in Activated Sludge, Environmental Research, Vol. 156, 2017, 652-656

Zawieja I., Wolny L., Wolski P., Influence of Ultrasonic Pretreatment on Anaerobic Digestion of Excess Sludge from the Food Industry, Annual Set The Environment Protection, Vol. 17, No. 1, 2015, 351-366, ISSN 1506-218X.

Wolski P., Wolny L., Zawieja I., Ultrasonic Processors and Drainage of Sewage Sludge, Annual Set The Environment Protection, Vol. 17, No. 1, 2015, 450-460, ISSN 1506-218X.

Wolski P., Zawieja I., Susceptibility of Conditioned Excess Sludge to biodegradation and dewatering, Environment Protection Engineering, Vol. 41, No. 3, 2015, 5-17.

Wolski P., Zawieja I., Hybrid Conditioning Before Anaerobic Digestion for the Improvement of Sewage Sludge Dewatering, Desalination and Water Treatment, Vol. 52, No. 19-21, 2014, 3725-3731, ISSN 1944-3994.

Zawieja I., Barański M., Effect of Peracetic Acid Disintegration on the Acceleration of Hydrolysis Process, Desalination and Water Treatment, Vol. 52, No. 19-21, 2014, 3753-3760, ISSN 1944-3994.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Iwona Zawieja

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Iwona Zawieja,
Katarzyna Wystalska
Anna Kwarciak-Kozłowska

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07, K_W08, K_W10, K_U09, K_U10, K_U10, K_K04	C1-C3	Wykład, laboratorium	1-3	F1, P1, P2
EU2					
EU3					
EU4					
EU5					
EK6					

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń

oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>

2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Podstawy cyklu życia bioproduktów Basics of life cycle of bioproducts		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 3.3
Rodzaj przedmiotu: Moduł 3, podstawowy	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W, 1C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

1. Zapoznanie studentów z oceną cyklu życia jako techniką zarządzania środowiskowego.
2. Nabycie umiejętności w zakresie krytycznego wykorzystania wiedzy przy rozwiązywaniu i analizie zagadnień technicznych i technologicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu biotechnologii środowiskowych i biotechnologii przemysłowych.
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury, prowadzenia obliczeń inżynierskich, i opracowania raportów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w obszarze inwestycji biotechnologicznych.
- EU 2 - posiada umiejętność prowadzenia symulacyjnych obliczeń inżynierskich, ich analizy i interpretacji cyklu życia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Definicja i struktura LCA, ocena cyklu życia (LCA) jako jedna z metod zarządzania środowiskowego, cel i zakres oceny cyklu życia bioproduktów.	5
Inwentaryzacja danych wejściowych i wyjściowych – alokacja, walidacja i analiza jakości danych.	6
Ocena wpływu cyklu życia na środowisko.	4
Kategorie wpływu, wskaźniki kategorii i modele charakteryzowania.	5
Klasyfikacja, charakteryzowanie, normalizacja, grupowanie i wartościowanie wyników.	4
Ekowskaźniki i zasady wartościowania (ważenia) wyników	6

Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Budowa schematów cyklu życia wybranych produktów	10
Interpretacja cyklu życia: analiza udziału, analiza zakłóceń, analiza wrażliwości niepewności	5

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Tablica klasyczna, tablica interaktywna, tablice pogładowe, stanowisko komputerowe

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – Ocena pracy w grupie przy prowadzeniu obliczeń
P1. – Kolokwium zaliczeniowe obejmujące tematykę ćwiczeń

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	51 h / 2,2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	10 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	20 h / 0,8 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 71 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Kulczycka J., Ekologiczna ocena cyklu życia (LCA) nową techniką zarządzania środowiskowego, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków, 2001.

Lewandowska A., Środowiskowa ocena cyklu życia produktu na przykładzie wybranych typów pomp przemysłowych, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań, 2006.

Strykowski W., Środowiskowa ocena cyklu życia (LCA) wyrobów drzewnych, Wydawnictwo Instytutu Technologii Drewna, Poznań, 2006.

Kowalski Z., Kulczycka J., Góralczyk M., Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych, PWN, Warszawa, 2007.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Anna Grosser, anna.grosser@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Anna Grosser, anna.grosser@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W02, K_W04, K_K08	C.1.	wykład	1	F1.
EU 2	K_U01, K_U10, K_K08	C.2.	ćwiczenia	1 2	F2., P1.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Biotechnologia roślin użytkowych Biotechnology of useful plants		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.1
Rodzaj przedmiotu: Moduł 4, kierunkowy	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: I
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W^E, 2C	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: Polski
Zapisy na zajęcia: tak / nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z podstawowymi technikami wykorzystywanymi w biotechnologii roślin do pozyskiwania substancji biologicznie aktywnych.
- C.2. Zapoznanie z farmaceutycznymi aspektami biotechnologii roślin (fitoterapia i terapeutyczne zastosowanie surowców zielarskich)
- C.3. Zapoznanie z biotechnologią roślin użytkowych w przemyśle kosmetycznym i surowców aromatycznych
- C.4. Zapoznanie i umiejętność opracowania podstaw technologii otrzymywania wybranych substancji biologicznie czynnych i ich potencjalnego zastosowania w środowisku

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość biologii i fizjologii roślin
2. Znajomość podstaw chemii nieorganicznej i organicznej oraz biochemii
3. Znajomość podstaw biologii molekularnej i genetyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EU 1 -zna struktury i właściwości komórek roślinnych
- EU 2 -ma wiedzę o technikach wykorzystywanych w biotechnologii roślin
- EU 3 -ma wiedzę o użytkowych cechach jakościowych których źródłem są rośliny i technologiach ich otrzymywania
- EU 4 -zna praktyczne zastosowanie roślin w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym
- EU 5 -zna technologie otrzymywania substancji biologicznie czynnych z różnych roślin dla wielu gałęzi przemysłu oraz w aspekcie środowiskowym

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do biotechnologii roślin użytkowych (cel, zakres, pojęcia)	1
Biologicznie aktywne substancje pochodzenia roślinnego (alkaloidy, polifenole, flawonoidy, steroidy i hormony)	11
Farmaceutyczne aspekty biotechnologii roślin	2
Fitoterapia i leki roślinne (terapeutyczne zastosowanie surowców zielarskich i ich składników biologicznie aktywnych)	8
Rośliny kosmetyczne i surowce aromatyczne (rośliny olejkowe, związki i substancje czynne, olejki eteryczne, działanie farmakologiczne)	8
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wprowadzenie do technik wykorzystywanych w biotechnologii roślin użytkowych	2
Roślinne substancje biologicznie aktywne i ich biosynteza w kulturach <i>in vitro</i> – metabolizm wtórny	2
Roślinne substancje biologicznie aktywne i ich biosynteza w kulturach <i>in vitro</i> – biosynteza metabolitów wtórnych	2
Roślinne substancje biologicznie aktywne i ich biosynteza w kulturach <i>in vitro</i> – biotransformacje metabolitów wtórnych i metody analizy i oczyszczania	2
Kolokwium	2
Procesy technologiczne ekstrakcji biokomponentów dla przemysłu z roślin za pomocą wybranych metod fizycznych, chemicznych i biochemicznych	2
Biotechnologiczne zastosowanie roślin użytkowych – projekt ćwiczeniowy własny studenta: - wybór rośliny z uwagi na substancje biologicznie aktywne - technologia uzyskania substancji aktywnej - potencjał biologiczny pozyskanej substancji – jej działanie - wprowadzenie jako leku – istniejące preparaty, formy - podsumowanie i wnioski	16
Kolokwium z treści teoretycznych w tym ocena z wykonania sprawozdań i poprawności wyciągniętych wniosków	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. literatura w języku polskim i angielskim

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwia
P2. – egzamin
P3. – ocena wykonania sprawozdań ćwiczenia projektowego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	28 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	3 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	20 h
Konsultacje z prowadzącym	4 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	75 h / 2,5 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	30 h
Przygotowanie do egzaminu	30 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	75 h / 2,5 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 150 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Malepszy S. (red.nauk). Biotechnologia roślin. PWN Warszawa, 2012
Kacprzak. M. Fitoremediacja gleb skażonych metalami ciężkimi wyd. PCz. 2013
Bazy danych oraz zasoby internetowe innowacyjnych technologii

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Krzysztof Fijałkowski, kfijalkowski@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Krzysztof Fijałkowski, kfijalkowski@is.pcz.czest.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KW_08, KW_09	C1	Wykład	1,3	P2
EU2	KW_08, KW_09	C1	Wykład	1,3	P2
EU3	KW_08, KW_09	C2	Wykład	1,3	P2
EU4	KW_08, KW_09, K_K03	C3	Wykład	1,3	P2
EU5	KW_08, KW_09, K_U06, K_U10, K_K03	C4	Ćwiczenia	3	F1, P1-3

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Sterowanie i regulacja aparaturą bioprosesową Control and regulation of bioprocess apparatus		
Kierunek: BIOTECHNOLOGIA		Kod przedmiotu: 4.2
Rodzaj przedmiotu: Moduł 4, kierunkowy	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: I
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W, 1C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak / nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zdobyć wiedzę z zakresu teorii sterowania
- C.2. Poznać zasady określania stabilności układów automatycznej regulacji
- C.3. Poznać podstawowych metod regulacji

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość matematyki i fizyki na poziomie maturalnym
2. Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki i informatyki
3. Znajomość podstaw matematyki z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - zna podstawowe pojęcia z zakresu teorii sterowania
- EU 2 - zna podstawowe człony dynamiczne liniowych układów automatyki
- EU 3 - potrafi ocenić stabilność prostych układów automatycznej regulacji
- EU 4 - zna podstawowe rodzaje regulatorów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Elementy matematyki wykorzystywane w teorii sterowania	2
Pojęcia podstawowe teorii sterowania	2
Symbolne wybranych elementów elektronicznych	2
Bramki logiczne	2
Układy logiczne	2

Dynamika liniowych układów ciągłych	2
Podstawowe człony dynamiczne liniowych układów automatyki	2
Transmitancja operatorowa	2
Schematy blokowe liniowych układów automatycznej regulacji	2
Stabilność liniowych układów automatycznej regulacji	2
Jakość liniowych układów regulacji	2
Korektory i regulatory	2
Dobór parametrów regulatorów PID	2
Sterowanie w urządzeniach stosowanych w biotechnologii	2
Regulacja w urządzeniach stosowanych w biotechnologii	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Wprowadzenie. Poznanie przepisów BHP	1
Zasady opracowania sprawozdań	1
Regulator P i PI	2
Regulator PD i PID	2
Regulacja temperatury	2
Właściwości statyczne i dynamiczne układu z regulatorem P i PI	2
Właściwości regulacyjne układu z regulatorem P i PD	2
Regulacja przepływu	1
Regulacja poziomu napełniania	1
Ocena sprawozdań	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. stanowisko laboratoryjne

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. - ocena pracy grupie przy wykonywaniu ćwiczeń
P1. - ocena wykonania sprawozdań

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	..... h
Udział w zajęciach projektowych	..... h
Udział w zajęciach seminaryjnych	..... h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	..... h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	..... h
Obrona projektu	..... h
Egzamin	..... h
Konsultacje z prowadzącym	5 h

BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	52 h / 2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	h
Przygotowanie do zajęć projektowych	..... h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	..... h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	..... h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	..... h
Sporządzenie projektu	..... h
Przygotowanie do kolokwium	11 h
Przygotowanie do egzaminu	..... h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	26 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 78 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Chmielnicki W., L Kołodziejczyk L.: Automatyzaacja i dynamika procesów w inżynierii sanitarnej. PWN, Warszawa 1981
Mazurek M., Vogt H., Żydanowicz W.: Podstawy automatyki. Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2006.
Kaula R.: Podstawy automatyki. Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2005.
Chłędowski M.: Wykłady z automatyki dla mechaników. Wyd. Pol. Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
Dębowski A.: Automatyka – podstawy teorii. WNT, Warszawa 2008.
Urbaniak A.: Podstawy automatyki. Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań 2007.
Greblicki W.: Podstawy automatyki. Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2006.
Awrejcewicz J., Wodzicki W.: Podstawy automatyki. Teoria i przykłady. Wyd. Pol. Łódzkiej, Łódź 2001.
Ważyńska-Fiok K., Jaźwiński J.: Niezawodność systemów technicznych. PWN, Warszawa 1990.
Horla D.: Podstawy automatyki. Ćwiczenia rachunkowe, część I. Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań 2008.
Siemieniako F., Peszyński K.: Automatyka w przykładach i zadaniach. Wyd. Pol. Białostockiej, Białystok 2005.
Urzędniczok H., Domański W.: Laboratorium podstaw automatyki oraz wybór przykładów do ćwiczeń audytoryjnych. Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2008.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Paweł Wolski, pwolski@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Paweł Wolski, pwolski@is.pcz.czest.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W07, K_W09, K_W010, K_U10, K_U13, K_K01	C.1, C.2, C.3	W 1 - W 30 CW 1 – CW 15	1,2	F1., F2., P1
EU 2	K_W07, K_W09, K_W010, K_U10, K_U13, K_K01	C.1, C.2, C.3	W 1 – W30 CW 1 – CW 15	1, 2	F1., F2., P1
EU 3	K_W07, K_W09, K_W010, K_U10, K_U13, K_K01	C.1, C.2, C.3	W 1 – W30 CW 1 – CW 15	1, 2	F1., F2., P1
EU 4	K_W07, K_W09, K_W010, K_U10, K_U13, K_K01	C.1, C.2, C.3	W 1 -W 30 CW 1 – CW 15	1, 2	F1., F2., P1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Technologie wybranych bioproduktów		
Kierunek: biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.3
Rodzaj przedmiotu: Moduł 4, kierunkowy	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: I
Rodzaj zajęć: Wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W, 2L	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak/ nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Pozyskanie przez studenta wiedzy dotyczącej nowoczesnych technik i technologii stosowanych w przemysłowej produkcji wybranych bioproduktów.
- C.2. Uzyskanie wiedzy dotyczącej zasad planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych stosowanych w wytwarzaniu wybranych bioproduktów oraz metod analizy bioproduktów.
- C.3. Nabycie umiejętności opisywania procesów jednostkowych stosowanych w wytwarzaniu wybranych bioproduktów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mikrobiologii
2. Wiedza z zakresu biochemii
3. Wiedza z zakresu biotechnologii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Ma wiedzę dotyczącą możliwości zastosowania określonych mikroorganizmów do produkcji różnych bioproduktów oraz potrafi wskazać różne możliwości ich wykorzystania.
- EU 2 - Posiada wiedzę i umiejętności w zakresie prognozowania/projektowania przebiegu procesów wytwarzania wybranych bioproduktów, oraz umiejętność monitorowania tych procesów a także oceny nie tylko ich przebiegu ale także jakości wytworzonych bioproduktów.
- EU 3 - Posiada podstawową wiedzę o surowcach i zna technologie ich wykorzystanie do wytwarzania wybranych bioproduktów.
- EU 4 - Ma wiedzę z zakresu przebiegu procesów jednostkowych stosowanych w procesach biotechnologicznych i zna zasady działania urządzeń stosowanych do realizacji tych procesów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Ogólne zasady prowadzenia procesów biotechnologicznych	2
Biosynteza wybranych białek	2
Biosynteza wybranych preparatów enzymatycznych	2
Biosynteza wybranych lipidów	2
Biosynteza wybranych kwasów organicznych	4
Biosynteza wybranych alkoholi	2
Biosynteza wybranych polisacharydów	2
Biosynteza wybranych aminokwasów	2
Biosynteza wybranych witamin	4
Biosynteza wybranych biosurfaktantów	2
Biosynteza wybranych nośników energii	4
Biosynteza wybranych bioproduktów przy użyciu mikroorganizmów ze zrekombinowanym DNA	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Zapoznanie z przepisami obowiązującymi w laboratorium, procedurami badawczymi oraz stosowanym w ramach zajęć sprzętem	2
Fermentacja mlekowa – wytwarzane i analiza produktów	6
Fermentacja alkoholowa - wytwarzane i analiza produktów	6
Produkcja piwa i podpiwku w warunkach laboratoryjnych, analiza wytworzonych produktów	6
Analiza właściwości fizyko-chemicznych wybranych bioproduktów	2
Izolacja kwasu cytrynowego	2
Biotechnologiczna produkcja kwasu cytrynowego	4
Obrona sprawozdań	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. zajęcia laboratoryjne

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
F2. - stopień samodzielnego przygotowania do zajęć
P1. – sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych
P2. – sprawozdania indywidualne
P3 – sprawozdania grupowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	15 h
Obrona projektu	5 h
Egzamin	5 h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	100 h / 2,9 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	15 h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	10 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 140 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

<p>Bamforth, Charles W. Food, Fermentation, and Micro-organisms. Oxford: Blackwell Science, 2005.</p> <p>Bamforth, Charles W., and Robert E. Ward. The Oxford Handbook of Food Fermentations. Oxford: Oxford, 2014.</p> <p>Barth, R., The Chemistry of Beer: The Science in the Suds. Hoboken: Wiley, 2013.</p> <p>Bednarski W., Fiedurek J. (red.): Podstawy biotechnologii przemysłowej. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2007.</p> <p>Bednarski W., Rejs A. (red.): Biotechnologia żywności. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2003.</p> <p>Gawęcki J., Libudziński Z. (red.): Mikroorganizmy w żywności i żywieniu. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2010.</p> <p>Holzappel, W. H., and Brian J. B. Wood. Lactic Acid Bacteria: Biodiversity and Taxonomy. Oxford: Wiley Blackwell, 2014.</p> <p>Hutkins, Robert W. Microbiology and Technology of Fermented Foods. Ames: Blackwell, 2006.</p>

Kołodziejczyk A. Naturalne związki organiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.

Lewis M. J., Young T.W.: Piwowarstwo. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.

Libudziś Z., Kowal K., Żakowska Z. (red.): Mikrobiologia techniczna. T. 1, Mikroorganizmy i środowiska ich występowania. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.

Libudziś Z., Kowal K., Żakowska Z. (red.): Mikrobiologia techniczna. T. 2, Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.

Artykuły przeglądowe zaproponowane przez prowadzącego np.:

Angumeenal, A. R., & Venkappayya, D. (2013). An overview of citric acid production. *LWT-Food Science and Technology*, 50(2), 367-370.

Desai, J. D., & Banat, I. M. (1997). Microbial production of surfactants and their commercial potential. *Microbiology and Molecular biology reviews*, 61(1), 47-64.

Fang, H., Kang, J., & Zhang, D. (2017). Microbial production of vitamin B 12: a review and future perspectives. *Microbial cell factories*, 16(1), 15.

Ghaffar, T., Irshad, M., Anwar, Z., Aqil, T., Zulifqar, Z., Tariq, A., ... & Mehmood, S. (2014). Recent trends in lactic acid biotechnology: a brief review on production to purification. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 7(2), 222-229.

Gullo, M., Verzelloni, E., & Canonico, M. (2014). Aerobic submerged fermentation by acetic acid bacteria for vinegar production: process and biotechnological aspects. *Process Biochemistry*, 49(10), 1571-1579.

Gupta, A., & Verma, J. P. (2015). Sustainable bio-ethanol production from agro-residues: a review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 550-567.

Marti, M. E., Colonna, W. J., Patra, P., Zhang, H., Green, C., Reznik, G., ... & Glatz, C. E. (2014). Production and characterization of microbial biosurfactants for potential use in oil-spill remediation. *Enzyme and microbial technology*, 55, 31-39.

Martinez, F. A. C., Balciunas, E. M., Salgado, J. M., González, J. M. D., Converti, A., & de Souza Oliveira, R. P. (2013). Lactic acid properties, applications and production: a review. *Trends in food science & technology*, 30(1), 70-83.

Nielsen, J., Larsson, C., van Maris, A., & Pronk, J. (2013). Metabolic engineering of yeast for production of fuels and chemicals. *Current opinion in biotechnology*, 24(3), 398-404.

Steen, E. J., Kang, Y., Bokinsky, G., Hu, Z., Schirmer, A., McClure, A., ... & Keasling, J. D. (2010). Microbial production of fatty-acid-derived fuels and chemicals from plant biomass. *Nature*, 463(7280), 559.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Anna Grosser, anna.grosser@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Anna Grosser, anna.grosser@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W06, K_U06 K_K07	C.1, C.2, C.3	wykład/lab.	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2, P3
EU2	K_W06, K_W07, K_U06 K_K07	C.1, C.2, C.3	wykład/lab.	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2, P3
EU3	K_W07, K_U06 K_K07	C.1, C.2, C.3	wykład/lab.	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2, P3
EU4	K_W07, K_W10, K_U06 K_K07	C.1, C.2, C.3	wykład/lab.	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2, P3

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Technologie wybranych odpadów Selected waste technologies		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.4
Rodzaj przedmiotu: Moduł 4, kierunkowy	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W^E, 2L	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o kierunkach i metodach zagospodarowania wybranych grup odpadów
- C.2. Opanowanie przez studentów umiejętności analizy wybranych właściwości odpadów metodami laboratoryjnymi
- C.3. Nabycie umiejętności pracy indywidualnej i zespołowej w ramach realizowanych zadań badawczych w laboratorium

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowe informacje z zakresu geografii społeczno-gospodarczej na poziomie szkoły średniej
2. Wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii
3. Umiejętność prowadzenia prac laboratoryjnych i analizy uzyskanych wyników
4. Umiejętność samodzielnego korzystania ze źródeł literaturowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - ma wiedzę o metodach i technologiach zagospodarowania odpadów komunalnych i przemysłowych
- EU 2 - posiada umiejętność prowadzenia prac laboratoryjnych oraz wykazuje umiejętność pracy indywidualnej i w zespole
- EU 3 - potrafi zinterpretować wyniki badań laboratoryjnych oraz przygotować pisemne sprawozdania z realizacji przeprowadzonych doświadczeń

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do zakresu przedmiotu i podstawowych pojęć – odpady, miejsce powstawania i klasyfikacja. Aspekty prawne i uwarunkowania ekonomiczne gospodarki odpadami	1

Termiczne przekształcanie odpadów komunalnych	2
Technologie zagospodarowania odpadów energetycznych	2
Odpady przemysłu wydobywczego oraz możliwości ich wykorzystania	3
Źródła odpadów niebezpiecznych – ocena ryzyka i zagrożenia dla środowiska oraz sposoby postępowania	1
Problemy zagospodarowania osadów ściekowych	2
Metody unieszkodliwiania odpadów medycznych i weterynaryjnych	1
Składowanie odpadów – warunki i problemy	2
Odzysk i unieszkodliwianie zużytych baterii i akumulatorów	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu: szkolenie BHP, omówienie warunków i wymagań zaliczenia zajęć, zaprezentowanie tematyki i zakresu zajęć	2
Oznaczanie składu morfologicznego odpadów	2
Oznaczanie zawartości CaO w odpadach	2
Oznaczanie toksyczności odpadów z zastosowaniem nasion rzeżuchy ogrodowej	2
Oznaczanie zawartości części lotnych w odpadach	2
Oznaczanie zawartości części palnych i niepalnych w odpadach	2
Sporządzanie wyciągu wodnego z odpadów – analiza podstawowych parametrów eluatu: pH, przewodnictwa, zasadowości i kwasowości mineralnej i ogólnej, twardości ogólnej	6
Zajęcia terenowe – wizyta w zakładzie unieszkodliwiania odpadów	8
Kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych	2
Zaliczenie przedmiotu: kolokwium poprawkowe, odrabianie ćwiczeń niezaliczonych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. stanowiska laboratoryjne wraz z niezbędną aparaturą
3. instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych – wydruk i wersja elektroniczna
4. wzór sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych – wersja elektroniczna
5. zajęcia terenowe

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
F2. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F3. – ocena pracy w grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych
F4. – ocena poprawności wykonania sprawozdań laboratoryjnych
P1. – egzamin
P2. – kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	28 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	1 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	2 h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	63 h / 2,23 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	20 h
Przygotowanie do egzaminu	20 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h / 1,77 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 113 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Biegańska J. (red.), Metody analizy w gospodarce odpadami. Zbiór instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008
Bień J.B., Wystalska K., Przekształcanie osadów ściekowych w procesach termicznych, Wyd.Seidel-Przywecki, Warszawa 2009
Bilitewski B., Härdtle G., Marek K., Podręcznik gospodarki odpadami, Wyd. Seidel-Przywecki Sp. z o.o., Warszawa 2006
D'Obyrn K., Szalińska E., Odpady komunalne – zbiórka, recykling, unieszkodliwianie, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2005
Girczys J., Procesy utylizacji odpadów stałych, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Monografia nr 100, Częstochowa 2004
Girczys J., Sobik-Szołtysek J., Odpady przemysłu cynkowo-ołowiowego, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Monografia nr 87, Częstochowa 2002
Kotowski W., Przywarska R., Podstawy odzysku, recyklingu i unieszkodliwiania odpadów. Wyd.Wyższej Szkoły Ekonomii i Administracji w Bytomiu, Bytom 2004
Łuniewski A., Łuniewski S., Od prymitywnych wysypisk do nowoczesnych zakładów zagospodarowania odpadów, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2011

Nadziakiewicz J., Waclawek K., Stelmach S., Procesy termiczne utylizacji odpadów, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007
Nadziakiewicz J., Waclawiak K., Stelmach S., Procesy termiczne utylizacji odpadów, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007
Rosik-Dulewska Cz., Podstawy gospodarki odpadami, Wyd. PWN, Warszawa 2010
Skalmowski K. (red.), Poradnik gospodarowania odpadami, Wyd. Verlag Dashöfer, Warszawa 1998, bieżąco aktualizowany
Sobik-Szołtysek J., Zastosowanie materiałów kompozytowych wytworzonych z mineralnych surowców odpadowych do uszczelniania składowisk odpadów, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Monografia nr 315, Częstochowa 2016
Ulewicz M., Siwka J., Procesy odzysku i recyklingu wybranych materiałów. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010
Wandrasz J.W., Biegańska J., Odpady niebezpieczne. Podstawy teoretyczne, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003
Wandrasz J.W., Gospodarka odpadami medycznymi, Wyd. PZITS, Oddział Wielkopolski w Poznaniu, Poznań 2000
Żygadło M., Gospodarka odpadami komunalnymi, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, skrypt nr 346, Kielce 2002
Czasopismo <i>Przegląd Komunalny</i> - miesięcznik, Wydawnictwo ABRYS, Poznań;
Czasopismo <i>Recykling</i> – miesięcznik, Wydawnictwo ABRYS, Poznań;
Czasopismo <i>Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska</i> – kwartalnik, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
Czasopismo <i>Ochrona Powietrza i Problemy Odpadów</i> – dwumiesięcznik, Wydawnictwo Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Jolanta Sobik-Szołtysek, jolanta.sobik-szoltysek@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Jolanta Sobik-Szołtysek, jolanta.sobik-szoltysek@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W09, K_K07	C.1.	wykład	1	F1., P1.
EU2	K_U12, K_K07	C.2, C.3.	laboratorium	2-5	F2.-F4. P2.
EU3	K_U12, K_K07	C.2, C.3.	laboratorium	2-5	F2.-F4. P2.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Course title: In vitro plant tissue culture		
Programme: Biotechnology		Code: 4.5
Type of course: direction	Course level: II degree	Semester: II
Form of classes: Lecture, laboratory	Number of hours per week/meeting: 1 L, 2Lab	Credit points: 4 ECTS
Education profile: academic		Course language: English
Enrolment: no		

SYLLABUS

I. COURSE CHART

COURSE OBJECTIVES

- C.1. Understand the basic techniques and principles of cell and tissue culture and their applicability
- C.2. Acquire the ability to cultivate cells and tissues
- C.3. Awareness of the need for development and self-education and ethical behavior with biological material

PRELIMINARY COURSE REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the basics of chemistry and biology
2. Knowledge of biochemistry

LEARNING OUTCOMES

EU 1- Student knows the types and methods of cell and tissue culture, knows the principles of working in vitro and knows the possibilities of using cells and tissues

EU 2 - Student knows how to use in vitro cell culture and tissue culture methods, performs simple experiments in the field of explant culture

EU 3 - The student is aware of the need to constantly improve and acquire modern professional skills, is willing, including ethical, and ability to work in the group and in the future workplace related to the subject

COURSE CONTENT

Form of classes - lectures	Hours
Introduction to tissue technology, cell and tissue culture	1
Prevention of primary and secondary pollution	1
Technology of plant tissues	2
Animal tissue technology	1
Tissue engineering- perspectives and challenges	1
Stem cells	1
Biotechnology of tuberous roots	1
Technological aspects of bioreactor cultures	1
Optimization of regeneration of transgenic shoots	1
Selection and testing	1
Micropropagation technologies of plants	2
Exam	2
Form of classes - laboratory	Hours
Introduction to laboratory exercises. General safety rules and regulations	1
Principles of working with tissue and cell cultures, equipment, manual exercises	4
Preparing substrates and growth media	4
Establishment of auxetic cultures	4
Micropropagation of plant tissues	4
Organogenesis; callus cultures, effect of growth regulators	6
Transplant procedures (passage) of the explantats	5
Final test	2

COURSE STUDY METHODS

1. multimedia presentation
2. devices and equipment used in the laboratory
3. information panels and educational guides

METHODS OF ASSESMENT (F - formative; S - summative)

F1. – activity in classes
F2. – evaluation of laboratory exercises
S1. – exam
S2. – test

STUDENT WORKLOAD

Form of activity	Workload (hours)
Participation in lectures	15 h
Participation in classes	- h
Laboratory	30 h
Participation in project classes	- h
Participation in seminar	- h
Preparation course on e-learning	- h
Test	2 h
Entrance test for laboratory classes	h
Project's defence	- h
Exam	2 h
Consultation hours	5 h
DIRECT TEACHING, hours/ ECTS	54 h / 2.5 ECTS
Preparation for tutorials	- h
Preparation for laboratories	10 h
Preparation for projects	- h
Preparation for seminars	- h
Preparation for e-learning classes	- h
Participation in e-learning classes	- h
Working on project	- h
Preparation for tests	10 h
Preparation for exam	20 h
SELF-STUDY, hours/ ECTS	40 h / 1.5 ECTS
TOTAL (hours)	∑ 94 h
TOTAL ECTS	4 ECTS

PRIMARY AND SUPPLEMENTARY TEXTBOOKS

<p>1. Bhojwani S.S., Razdan M.K. 1996. Plant Tissue Culture: Theory and practice, a Revised edition. Elsevier.</p> <p>2. Hall R.D. 1999. Plant Cell Culture Protocols. Humana Press.</p> <p>3. Plant Tissue Culture 3rd Edition, Techniques and Experiments, Authors: Roberta Smith eBook ISBN: 9780124159853, Paperback ISBN: 9780124159204, Imprint: Academic Press Published Date: 20th July 2012</p>
Research papers

SUBJECT COORDINATOR (NAME, SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

1. Anna Grobelak, agrobelak@is.pcz.czest.pl
--

NAME OF LECTURER (s) (NAME, SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Anna Grobelak, agrobelak@is.pcz.czest.pl

Learning outcome	In relation to the learning outcomes specified for the field of study	Course objectives	Course content	Course study methods	Methods of assesment
EU1	K_W01, K_W02, K_U02, K_U06, K_K03	C1	Lecture/laboratory	1,2,3	F1, F2, S1, S2
EU2	K_W01, K_W02, K_U02, K_U06, K_K03	C1,C2	Lecture	1,3	F2, S1, S2
EU3	K_W01, K_W02, K_U02, K_U06, K_K03	C3	Lecture	1,3	F2, S1, S2

II. OTHER USEFUL INFORMATION

1. All the information on the class schedule is posted on the student information board and online at: www.is.pcz.pl
2. The information about the consultation hours is provided to students on the first class meeting and posted online at: www.is.pcz.pl
3. The information on course completion and grade is provided to students on the first class meeting.

Nazwa przedmiotu: Modelowanie biosystemów <i>Modeling of biosystems</i>		
Kierunek: biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.6
Rodzaj przedmiotu: Moduł 4, kierunkowy	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: III
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia, projekt	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W, 1C, 1P	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: Polski
Zapisy na zajęcia: tak/ nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studentów z możliwością zastosowania narzędzi informatycznych i statystycznych do analizy, symulacji i optymalizacji wybranych procesów biotechnologicznych
- C.2. Zapoznanie studentów z narzędziami numerycznymi do modelowania procesów jednostkowych zachodzących w bioreaktorach

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu biotechnologii.
2. Wiedza z zakresu inżynierii bioprosesowej i bioreaktorów.
3. Wiedza z zakresu procesów jednostkowych w inżynierii i ochronie środowiska.
4. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada umiejętności praktycznego posługiwania się narzędziami informatycznymi i statystycznymi do projektowania, analizy i optymalizacji wybranych procesów biotechnologicznych.
- EU 2 - Potrafi zastosować metody i procedury numeryczne do symulacji procesów jednostkowych zachodzących w bioreaktorach.
- EU 3 - Posiada wiedzę z zakresu modelowania matematycznego biosystemów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Modelowanie i symulacja komputerowa –wprowadzenie do przedmiotu	1
Podstawowe pojęcia i metody związane z modelowaniem, klasyfikacja modeli i metod modelowania.	1
Modelowanie układów biologicznych	2
Modele reaktorów	2
Zasady optymalizacji biosystemów, metody i kryteria optymalizacji	1
Omówienie wybranych matematycznych modeli stosowanych w biotechnologii środowiskowej i przemysłowej do modelowania bioprocessów (np. model ASM1, ASM2, ASM3, ADM1)	6
Programy komputerowe do symulacji bioprocessów	1
Narzędzia statystyczne w modelowaniu biosystemów	1
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Obliczenia inżynierskie wybranych procesów jednostkowych zachodzących w bioreaktorach (np. mieszanie, wymiana ciepła, transport masy ustalony i nieustalony)	7
Projektowanie wybranych rozwiązań konstrukcyjnych znajdujących zastosowanie w biotechnologii środowiskowej i przemysłowej (m.in. układu reaktor biologiczny – osadnik wtórny, reaktorów SBR, złoż biologicznych)	7
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Symulacje komputerowe wybranych procesów jednostkowych zachodzących w bioreaktorach (np. mieszanie, wymiana ciepła, transport masy ustalony i nieustalony)	7
Symulacje komputerowe wybranych procesów biotechnologii środowiskowej i przemysłowej (m.in. procesu fermentacji, kofermentacji, produkcji biogazu na składowiskach odpadów, kompostowania)	7
Obrona projektów	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu oraz zainstalowanym oprogramowaniem do analizy matematycznej danych oraz ich graficznej ilustracji

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
F2. - stopień samodzielnego przygotowania do zajęć
P1. – projekty indywidualne
P2. – projekty grupowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	15 h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	5 h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	30 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	80 h / 1,9 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	15 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	15 h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	45 h / 1,1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 125 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

<p>Awrejcewicz J.: Matematyczne modelowanie systemów. Warszawa; Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007</p> <p>Bałdyga J., Heneczka M., Podgórska W., Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996</p> <p>Baxevanis A.D., Oullette B.F.F.: Bioinformatyka, PWN, Warszawa, 2004.</p> <p>Biocalculus: Calculus for Life Sciences, James Stewart, Troy Day, Cengage Learning, 2015.</p> <p>Biosystemy, Tom I, praca zbiorowa, red. J. Doroszewski, R. Tarnecki, W. Zmysłowski, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2000</p> <p>Krzystek L.: Stechiometria i kinetyka procesów metabolicznych wybranych drobnoustrojów, Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej, 2002, nr 896, Rozprawy naukowe, z. 303.</p> <p>Krzystek L.: Zastosowanie modelowania matematycznego w opisie metabolizmu drobnoustrojów. Inż. Chem. I Proc., 2004, 25, 3/4, 1963-1971.</p>
--

Ledakowicz S., Inżynieria biochemiczna, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa 2011

Mathematical Modeling in Systems Biology: An Introduction, Brian P. Ingalls, MIT Press, 2013

Modeling the Dynamics of Life: Calculus and Probability for Life Scientists, Frederick R. Adler, Brooks/Cole, 2012

Schuegerl K., Bellgardt K.H.: Bioreaction Engineering. Modeling and Control, Springer Verlag, Berlin, 2000.

Szewczyk K.W., Technologia Biochemiczna, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Anna Grosser, agrosser@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Anna Grosser, agrosser@is.pcz.czest.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W08, K_U05, K_U11, K_U13	C1, C2	Wykład, ćwiczenia, projekt	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2
EU 2	K_W08, K_U05, K_U11, K_U13	C1, C2	Wykład, ćwiczenia, projekt	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2
EU 3	K_W08, K_U05, K_U11, K_U13	C1, C2	Wykład, ćwiczenia, projekt	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Course title: Environmental Microbiology		
Programme: Biotechnology		Code: 5.1
Type of course: Modul 5	Course level: II degree	Semester: I
Form of classes: Lecture, laboratory	Number of hours per week/meeting: 2 L, 2L	Credit points: 5 ECTS
Education profile: academic		Course language: English
Enrolment: yes		

SYLLABUS

I. COURSE CHART

COURSE OBJECTIVES

- C.1.** To introduction students with the basic taxonomic groups of microorganisms used in environmental biotechnology and the microbiological composition of selected environments.
- C.2.** To introduction students with biological methods of control and evaluation of biotechnological processes.

PRELIMINARY COURSE REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

- 1.** Knowledge of biology and microbiology at the academic level
- 2.** Knowledge of biochemistry at the academic level

LEARNING OUTCOMES

- EU 1** - knows the microbiological composition of different environments and the role of individual microbial groups in biotechnology processes of wastewater treatment and waste disposal.
- EU 2** - It can evaluate the effectiveness of selected biotechnological methods used in wastewater treatment and waste disposal.

COURSE CONTENT

Form of classes - lectures	Hours
Microbiological characteristics of water and wastewater.	4
Microbiological characteristics of soil and waste.	4

Review of basic taxonomic groups of microorganisms active in the process of waste water treatment and waste disposal.	8
Biological methods of wastewater treatment.	4
Conditions of the process of wastewater treatment with activated sludge and their impact on the functioning of micro-organisms	2
Biological methods of organic waste disposal.	6
Summary of lectures - discussing exam questions	2
Form of classes - laboratory	Hours
Biological analysis of activated sludge – a evaluation of sludge condition	4
Evaluation of the influence of heavy metals on activated sludge	4
Microbiological characteristics of urban and industrial wastewater	4
Microbiological evaluation of sewage treatment efficiency with activated sludge	4
Evaluation of soil condition in microbiological aspect	4
Microbiological analysis determining the degree of sewage sludge disposal by fermentation	4
Microbiological evaluation of the process of composting	
Final test laboratory exercises	2

COURSE STUDY METHODS

1. multimedia presentation
2. devices and equipment used in the laboratory
3. information panels and educational guides

METHODS OF ASSESMENT (F - formative; S - summative)

F1. – activity in classes
F2. – evaluation of laboratory exercises
S1. – exam
S2. – test

STUDENT WORKLOAD

Form of activity	Workload (hours)
Participation in lectures	30 h
Participation in classes	- h
Laboratory	30 h
Participation in project classes	- h
Participation in seminar	- h
Preparation course on e-learning	- h
Test	2 h
Entrance test for laboratory classes	2 h
Project's defence	- h
Exam	10 h
Consultation hours	10 h
DIRECT TEACHING, hours/ ECTS	84 h / 2,625 ECTS
Preparation for tutorials	- h
Preparation for laboratories	46 h
Preparation for projects	- h
Preparation for seminars	- h

Preparation for e-learning classes	- h
Participation in e-learning classes	- h
Working on project	- h
Preparation for tests	10 h
Preparation for exam	20 h
SELF-STUDY, hours / ECTS	76 h / 2,375 ECTS
TOTAL (hours)	Σ 160 h
TOTAL ECTS	5 ECTS

PRIMARY AND SUPPLEMENTARY TEXTBOOKS

Bertrand J.C., Caumette P., Lebaron P., Matheron R., Normand P., Sime-Ngando T. (Eds). (2015) Environmental Microbiology: Fundamentals and Applications: Microbial Ecology, Springer, 2015. Hardcover.

Hurst, C. J., Crawford, R. L., Garland, J. L., Lipson, D. A. (Eds.). (2007). Manual of environmental microbiology. American Society for Microbiology Press.

Maier, R. M., Pepper, I. L., Gerba, C. P. (2009). Environmental microbiology (Vol. 397). Academic press.

Paulsen I.T., Holmes A. (Eds). (2014). Methods in Molecular Biology, Humana; 2nd ed.

Schmidt T., Schaechter M. (Eds). (2012). Topics in Ecological and Environmental Microbiology, Elsevier.

Yates M.V., Nakatsu C.H., Miller R.V., Pillai S.D. (Eds). (2016). Manual of Environmental Microbiology, Fourth Edition, Wiley.

SUBJECT COORDINATOR (NAME, SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Ewa Neczaj, ewa.neczaj@pcz.pl

NAME OF LECTURER (s) (NAME, SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Ewa Neczaj, ewa.neczaj@pcz.pl

Learning outcome	In relation to the learning outcomes specified for the field of study	Course objectives	Course content	Course study methods	Methods of assesment
EU 1	K_W01, K_W06, K_U02, K_U04, K_U06, K_K01	C1	Lecture, laboratory	1, 2, 3	F1, F2, S1, S2
EU 2	K_W01, K_W06, K_U02, K_U04, K_U06, K_K01	C1, C2	Lecture, laboratory	1, 3	F2, S1, S2

II. OTHER USEFUL INFORMATION

1. All the information on the class schedule is posted on the student information board and online at: www.is.pcz.pl
2. The information about the consultation hours is provided to students on the first class meeting and posted online at ...
3. The information on course completion and grade is provided to students on the first class meeting.

Course title: Industrial microbiology		
Programme: Biotechnology		Code: 5.2
Type of course: Unit 5, peelable	Course level: II degree	Semester: I
Form of classes: Lecture, laboratory	Number of hours per week/meeting: 2 L^E, 2L	Credit points: 5 ECTS
Education profile: academic		Course language: English
Enrolment: yes		

SYLLABUS

I. COURSE CHART

COURSE OBJECTIVES

C.1. Transfer of basic knowledge in the field of industrial microbiology

C.2. Knowledge of microbiological processes used in technique

PRELIMINARY COURSE REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of general microbiology
2. Basic knowledge of chemistry
3. Basic knowledge in molecular biology

LEARNING OUTCOMES

EU 1 - knows and is able to characterize groups of microorganisms of industrial importance

EU 2 - knows and explains the mechanisms of synthesis of metabolites of industrial importance

EU 3 - knows the rules for the selection, improvement and storage of industrial strains

EU 4 - can describe the specific properties that determine the usefulness of microorganisms in industry

EU 5 - can describe the microbiological processes used in industry

COURSE CONTENT

Form of classes - lectures	Hours
Importance of industrial microbiology - directions of technical use of microorganisms	2
Characteristics of industrial microorganisms (bacteria, archaea, fungi, algae), extremophilic microorganisms	6
Primary and secondary metabolism - overproduction of metabolites	4

Microbial cell metabolism control techniques (changes in environmental conditions, mutagenisation, gene recombination)	6
Major industrial bioprocesses (biosynthesis, fermentation, biotransformation), features determining the usefulness of microorganisms in industrial bioprocesses	2
Perfecting production characteristics of microorganisms	2
Acquisition of industrial strains (methods of isolation, selection and breeding)	2
Storage of strains and starter cultures	2
Contamination of industrial bioprocesses - causes and effects	2
New directions of development of industrial microbiology	2
Form of classes - laboratory	Hours
Introduction to laboratory exercises. General safety rules and regulations	2
Isolation of microorganisms of industrial importance from environmental samples - isolation of proteolytic microorganisms from soil samples, isolation of pure cultures	6
Conditions of cultures microorganisms and their impact on productivity production of bioproducts (metabolic control)	6
Biosynthesis of secondary metabolites - identification and determination of biological activity of antibiotics	6
Control of sanitary and hygienic condition of industrial plant	4
Methods of storing clean cultures of microorganisms of industrial importance	4
Final test laboratory exercises	2

COURSE STUDY METHODS

1. multimedia presentation
2. devices and equipment used in the laboratory
3. information panels and educational guides

METHODS OF ASSESMENT (F - formative; S - summative)

F1. – activity in classes
F2. – evaluation of laboratory exercises
S1. – exam
S2. – test

STUDENT WORKLOAD

Form of activity	Workload (hours)
Participation in lectures	30 h
Participation in classes	- h
Laboratory	30 h
Participation in project classes	- h
Participation in seminar	- h
Preparation course on e-learning	- h
Test	2 h
Entrance test for laboratory classes	2 h
Project's defence	- h
Exam	10 h
Consultation hours	10 h
DIRECT TEACHING, hours/ ECTS	84 h / 2,625 ECTS
Preparation for tutorials	- h

Preparation for laboratories	46 h
Preparation for projects	- h
Preparation for seminars	- h
Preparation for e-learning classes	- h
Participation in e-learning classes	- h
Working on project	- h
Preparation for tests	10 h
Preparation for exam	20 h
SELF-STUDY, hours/ ECTS	76 h / 2,375 ECTS
TOTAL (hours)	∑ 160 h
TOTAL ECTS	5 ECTS

PRIMARY AND SUPPLEMENTARY TEXTBOOKS

Michael J. Waites, Neil L. Morgan, John S. Rockey, Gary Higton, <i>Industrial Microbiology: An Introduction, London, UK, 2001</i> by Blackwell Science Ltd.
Nduka Okafor, <i>Modern Industrial Microbiology and Biotechnology</i> , Science Publishers, 2007.

SUBJECT COORDINATOR (NAME, SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Małgorzata Worwąg, mworwag@is.pcz.czest.pl

NAME OF LECTURER (s) (NAME, SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Małgorzata Worwąg, mworwag@is.pcz.czest.pl

Learning outcome	In relation to the learning outcomes specified for the field of study	Course objectives	Course content	Course study methods	Methods of assesment
EU1	K_W04, K_W06, K_U02, K_U04, K_K08	C1	Lecture/laboratory	1,2,3	F1, F2, S1, S2
EU2	K_W04, K_W06, K_K08	C1,C2	Lecture	1,3	F2, S1, S2
EU3	K_W04, K_W06, K_K08	C1	Lecture	1,3	F2, S1, S2
EU4	K_U02, K_U04	C2	laboratory	2,3	S2
EU5	K_W04, K_W06, K_U02, K_U04, K_K08	C2	Lecture/laboratory	1,2,3	F1, F2, S1, S2

II. OTHER USEFUL INFORMATION

1. All the information on the class schedule is posted on the student information board and online at: www.is.pcz.pl
2. The information about the consultation hours is provided to students on the first class meeting and posted online at ...
3. The information on course completion and grade is provided to students on the first class meeting.

Nazwa przedmiotu: Grzyby w biotechnologii Mushrooms in biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.3
Rodzaj przedmiotu: Moduł 5, obieralne, blok IB	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: I
Rodzaj zajęć: Wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W, 2L	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: Polski
Zapisy na zajęcia: tak/ nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu możliwości wykorzystania grzybów w procesach bioremediacji środowiska glebowego tj. adsorpcja metali, rozkład zanieczyszczeń w rolnictwie.
- C.2. Przekazanie wiedzy z zakresu możliwości zastosowania organizmów grzybowych w rozkładzie zanieczyszczeń organicznych tj. związki aromatyczne, pestycydy.
- C.3. Poznanie technik izolacji, analizy ilościowej i jakościowej grzybów strzępkowych, oraz tworzenia biopreparatów na bazie tych organizmów
- C.4. Nabycie umiejętności zastosowania i prowadzenia procesów biotechnologicznych z wykorzystaniem preparatów z grzybami strzępkowymi, planowania, wykonanie i ocena skuteczności prowadzonego procesu

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z mikrobiologii
2. Podstawowa wiedza z pracy laboratoryjnej
3. Podstawowa wiedza z chemii analitycznej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EU 1 - Ma wiedzę z możliwości wykorzystania grzybów w procesach bioremediacji środowiska glebowego tj. adsorpcja metali, rozkład zanieczyszczeń w rolnictwie
- EU 2 - Ma wiedzę z zakresu możliwości zastosowania organizmów grzybowych w rozkładzie zanieczyszczeń organicznych tj. związki aromatyczne, pestycydy
- EU 3 - Zna techniki izolacji, analizy ilościowej i jakościowej grzybów strzępkowych, oraz umie tworzyć biopreparaty na bazie tych mikroorganizmów

EU 4 - Potrafi zastosować i prowadzić procesy biotechnologiczne z wykorzystaniem preparatów z grzybami strzępkowymi. Potrafi planować, wykonać i ocenić skuteczności zaplanowanego procesu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Grzyby w bioremediacji <i>in situ</i>	2
Grzyby w biodegradacji chlorowanych związków aromatycznych i BTEX	2
Grzyby lignolityczne i nielignolityczne w biodegradacji WWA	2
Grzyby w rozkładzie pestycydów	2
Rola grzybów w rolniczym rozkładzie zanieczyszczeń	2
Bioadsorpcja metali przez grzyby	2
Potencjał grzybów mikoryzowych w bioremediacji gleb	2
Kolokwium z treści wykładowych	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych – bezpieczeństwo i higiena pracy z materiałem biologicznym w laboratorium	2
Analiza ilościowa grzybów strzępkowych na podłożach agarowych	2
Analiza jakościowa grzybów strzępkowych technikami mikroskopowymi i makroskopowymi	6
Izolacja wybranych gatunków grzybów w celu stworzenia czystych kultur	2
Rozmnażanie czystych kultur grzybów strzępkowych na różnych wybranych podłożach organicznych i nieorganicznych	2
Tworzenie biopreparatów z czystych kultur grzybów i/lub ich mieszanek	4
Biotechnologiczne zastosowanie wyizolowanych grzybów – projekt własny studenta - badanie aktywności biopreparatu - monitoring doświadczenia - wnioski końcowe z uzyskanych wyników	10
Kolokwium z treści teoretycznych i obrona sprawozdań	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. instrukcje do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
F2. – ocena umiejętności wykonywania analiz laboratoryjnych
P1. – kolokwium z treści na wykładach
P2. – kolokwium z treści teoretycznych na ćwiczeniach laboratoryjnych
P3. – ocena wykonania sprawozdań w tym analiza i weryfikacja otrzymanych wyników

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	14 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	28 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	3 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	3 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	58 h / 2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	40 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	10 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h / 2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 108 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

David S. Hibbett i in. <i>A higher level phylogenetic classification of the Fungi</i> . „Mycological Research”, s. 509–47, 2007
Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z. <i>Mikrobiologia techniczna</i> . Tom I i II, PWN, 2007 i 2010
Długoński J. <i>Biotechnologia mikrobiologiczna</i> . Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 1997
Schlegel H.G. <i>Mikrobiologia ogólna</i> . PWN, 2003.
Gadd, Geoffrey M., ed. <i>Fungi in bioremediation</i> . No. 23. Cambridge University Press, 2001.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Krzysztof Fijałkowski, kfijalkowski@is.pcz.czyst.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Krzysztof Fijałkowski, kfijalkowski@is.pcz.czest.pl

Małgorzata Worwąg mworwag@is.pcz.czest.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W06, K_W09	C.1, C.2	wykład	1-2	P1, F1
EU2	K_W06, K_W09	C.1, C.2	wykład	1-2	P1, F1
EU3	K_W06, K_W09, K_U09, K_K07	C.3, C.4	laboratorium	3	P2-3, F1-F2
EK4	K_W06, K_W09, K_U09, K_K07	C.3, C.4	laboratorium	3	P2-3, F1-F2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Biodeterioracja Biodeterioration		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.4
Rodzaj przedmiotu: Moduł 5, obieralny, blok IB	Poziom kształcenia: II stopnia	Semestr: I
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 1 W, 2 L	Liczba punktów: 4 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu korozji biologicznej, jej przyczyn oraz wpływu na jakość życia człowieka w aspekcie zdrowotnym i gospodarczym
- C.2. Zapoznanie studentów z głównymi grupami mikroorganizmów, które powodują niszczenie wybranych materiałów oraz metodami ich analizy

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z biologii ogólnej i mikrobiologii na poziomie akademickim

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 - posiada wiedzę na temat ważniejszych grup mikroorganizmów powodujących korozję mikrobiologiczną oraz zna metody ich zwalczania

EU 2 – zna metody pobierania próbek z zanieczyszczonych mikrobiologicznie powierzchni i potrafi je zanalizować

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu, podstawowe pojęcia z zakresu korozji mikrobiologicznej. Biodeterioracja (korozja mikrobiologiczna) a biodegradacja.	1
Przegląd mikroorganizmów powodujących niszczenie różnych materiałów użytkowych: bakterie, grzyby, promieniowce.	3
Czynniki inicjujące korozję mikrobiologiczną. Enzymy odgrywające kluczową rolę w biodeterioracji.	2
Mechanizm tworzenia biofilmu i jego rola w korozji mikrobiologicznej	2
Epidemiologia zanieczyszczeń mikrobiologicznych w pomieszczeniach. Charakterystyka substancji produkowanych przez mikroorganizmy: alergeny, glukany, mykotoksyny, endotoksyny bakteryjne, mikrobiologiczne lotne związki organiczne (MLZO),	4
Metody zapobiegania biodeterioracji	2
Kolokwium zaliczeniowe	1

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie – zasady BHP w laboratorium mikrobiologicznym, zasady zaliczenia przedmiotu.	2
Przypomnienie podstawowych zasad hodowli i identyfikacji mikroorganizmów.	2
Przegląd mikroorganizmów powodujących biodeteriorację, ze szczególnym uwzględnieniem grzybów pleśniowych.	6
Wpływ czynników środowiskowych na mikroorganizmy powodujące biodeteriorację.	4
Kolokwium	2
Metody pobierania materiału z zanieczyszczonych mikrobiologicznej powierzchni (metoda odciskowa, metoda wymazów)	4
Analiza próbek pobranych z zanieczyszczonych materiałów – analiza ilościowa i jakościowa	4
Analiza stopnia zanieczyszczenia mikrobiologicznego wybranych pomieszczeń, porównanie z wymaganiami, ocena i raport końcowy	4
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacja multimedialna
2. Urządzenia i sprzęt wykorzystywany w laboratorium mikrobiologicznym

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do zajęć
F2. – Ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – Kolokwium zaliczeniowe z wykładów
P2. – Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	14 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	26 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	5 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	5 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	65 h / 2,48ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	30h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,52 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 105h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Baszkiewicz J., Kamiński M.: Korozja materiałów, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
Błaszczak M.K.: Mikrobiologia środowisk, PWN, Warszawa 2010
Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z.: Mikrobiologia techniczna, tom I, II, PWN, Warszawa 2008
Mrozowska J.(red.) i in.: Laboratorium z mikrobiologii ogólnej i środowiskowej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999
Siemiański M.: Środowiskowe zagrożenia zdrowia, PWN, Warszawa 2001
Zyska B.: Katastrofy, awarie i zagrożenia mikrobiologiczne w przemyśle i budownictwie, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2001.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dorota Nowak dnowak @is.pcz.czyst.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Dorota Nowak dnowak @is.pcz.czyst.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W06, K_W09	C1	wykład	1	P1
EU 2	K_W01, K_U09, K_K07	C2	wykład laboratorium	1, 2	F1, F2 P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czyst.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Genetyka populacji Populations genetics		
Kierunek: biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.5
Rodzaj przedmiotu: Moduł 5, obieralny, blok IC	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: I
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień 1W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak/ nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z podstawowymi prawami i modelami w genetyce populacji oraz poznanie przyczyn zmienności genetycznej, umiejętność charakteryzowania populacji
- C.2. Umiejętność rozwiązywania zadań i problemów z genetyki populacji w tym dotyczących zmienności populacji i analizy procesów w niej zachodzących, analizy danych genetycznych
- C.3. Umiejętność wykorzystywania informacji genetycznych w ocenie zmian zachodzących w populacjach, ich przyczynach, konsekwencjach, umiejętność przewidywania efektów i trendów genetycznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- Pożądana znajomość mechanizmów dziedziczenia, podstawowych pojęć z zakresu genetyki klasycznej i statystyki matematycznej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1 Rozumie mechanizmy genetyczne działające w skali populacji (zarówno naturalnej, jak i hodowlanej)
- EU2 Potrafi przeprowadzić analizę struktury genetycznej populacji i oszacować podstawowe parametry genetyczne
- EU3 Ma świadomość wpływu czynników naturalnych i sztucznych na strukturę genetyczną populacji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Populacja i jej struktura genetyczna;	1
Frekwencje genotypów i alleli, kojarzenia losowe w dużej populacji, prawo Hardy'ego - Weinberga i warunki działania	1

Utrata równowagi genetycznej i jej odzyskiwanie w <i>loci</i> niezależnych i sprzężonych, czynniki wpływające na równowagę: selekcja, mutacje, dryf genetyczny i migracje.	3
Polimorfizm genetyczny i jego przyczyny: efekt założyciela, efekt wąskiego gardła, naddominacja, wpływ czynników środowiskowych.	2
Wykorzystanie badań molekularnych w genetyce populacji	1
Wskaźniki polimorfizmu genetycznego. Zmienność genetyczna wewnątrz i między populacjami.	1
Spokrewnienie genetyczne i inbred, kojarzenia krewniacze. Pokrewieństwo addytywne i współczynnik inbredu, depresja inbredowa, teoria małych populacji: wpływ wielkości populacji na jej strukturę.	1
Mierniki różnorodności cech ilościowych. Zmiany wariacji genetycznej na skutek selekcji i efekt Bulmera.	1
Podział zmienności fenotypowej na komponenty.	1
Parametry genetyczne populacji.	1
Wykorzystanie elementów genetyki populacji we współczesnych metodach hodowli zwierząt.	1
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Praktyczne zastosowanie prawa Hardy`ego – Weinberga; ocena częstotliwości alleli w populacjach.	4
Zasady konstruowania oraz analizy rodowodów.	3
Ocena ryzyka wystąpienia określonych chorób genetycznych w różnych populacjach, analizy	4
Badanie polimorfizmu genetycznego wewnątrz populacji ludzkich, przyczyny tego zjawiska	3
Kolokwium zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna, wykład informacyjny
2. wykład dyskusyjny
3. tablica klasyczna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań
P1. – ocena wiadomości z zakresu wykładu
P2. – kolokwium zaliczeniowe obejmujące ćwiczenia

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
-------------------------	------------------------------

Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	37 h / 1 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	15 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 67 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. H. Krzanowska, A. Łomnicki, J. Rabiński: Wprowadzenie do genetyki populacji. PWN 1982.
2. H. Krzanowska, A. Łomnicki, J. Rabiński, H. Szarski, J. Szymura: Zarys mechanizmów ewolucji. PWN 2002,
3. D.S. Falconer: Dziedziczenie cech ilościowych. PWN 1974,
4. C. Krebs: Ekologia. PWN 2001,
5. D.L. Hartl, A.G. Clark: Principles of population genetics. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Massachusetts 1997.
6. Daniel L. Hartl, Andrew G. Clark. Podstawy genetyki populacyjnej. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego 2009.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Anna Grobelak, agrobelak@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Anna Grobelak, agrobelak@is.pcz.czest.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05, K_W11, K_U06, K_K03	C1	wykład	1	F1.,P1.
EU2	K_W05, K_W11, K_U06, K_K03	C2	ćwiczenia	2	F1.,F2. P2
EU3	K_W05, K_W11, K_U06, K_K03	C3	wykład	1	F1.,P1.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Genetyka bakterii Bacteria genetics		
Kierunek: biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.6
Rodzaj przedmiotu: Moduł 5, obieralny, blok IC	Poziom kształcenia: II sdtopień	Semestr: I
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak/ nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Student zna i rozumie procesy związane ze zmiennością genetyczną mikroorganizmów oraz sposobami transferu genów pomiędzy gatunkami;
C.2. Student potrafi wykazania konsekwencje tego transferu dla życia człowieka i środowiska

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw mikrobiologii
2. Znajomość podstaw biologii molekularnej i genetyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 -zna pozycję filogenetyczną bakterii, budowę i funkcje komórki bakteryjnej
EU 2 -ma wiedzę na temat chromosomu bakterii i ekspresji genów
EU 3 -ma wiedzę o ruchomych elementach genetycznych i horyzontalnym transferze genów i jego skutkach
EU 4 -zna molekularne podstawy bakteryjnej patogenezы

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Pozycja filogenetyczna bakterii i zasady ich taksonomii	1
Budowa i funkcje komórki bakteryjnej	1
Metabolizm	2
Chromosom bakteryjny	1
Ekspresja genów	1
Ruchome elementy genetyczne bakterii	2
Transfer horyzontalny genów i jego bariery	2
Koniugacja, Transformacja	1

Bakteriofagi	1
Systemy toksyna-antytoksyna	1
Podstawy śmierci programowana komórek u <i>Prokaryota</i> ; molekularne podstawy bakteryjnej patogenezy	1
Kolokwium	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wprowadzenie do identyfikacji molekularnej bakterii	2
Podstawy analizy metagenomicznej mikrobiomów prokariotycznych	2
Podstawy analizy bioinformatycznej genomów prokariotycznych.	2
Metodyka klonowania genów i selekcja zrekombinowanych klonów	2
Izolacja plazmidów, ich analiza i wykorzystanie	2
Podstawowe techniki wprowadzania DNA do komórek bakterii	2
Badanie regulacji ekspresji genów wywołanej wpływem czynników środowiskowych	2
Kolokwium	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. literatura w języku polskim i angielskim

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwia
P2. – ocena wykonania ćwiczeń

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	4 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	36 h / 1,2 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	9 h
Przygotowanie do kolokwium	15 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	24h / 0,8 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Baj J., Markiewicz Z., (red.nauk). Biologia molekularna bakterii PWN Warszawa, 2012
Salyers A. A., Whitt D. D. 2003. Mikrobiologia, różnorodność, chorobotwórczość i środowisko. PWN, Warszawa
Bazy danych, programy bioinformatyczne oraz zasoby internetowe

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Anna Grobelak, agrobelak@is.pcz.czest.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Anna Grobelak, agrobelak@is.pcz.czest.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05, K_W11, K_U06, K_K03	C1, C2	Wykład, ćwiczenia	1,2,3	F1, P1, P2
EU2	K_W05, K_W11, K_U06, K_K03	C1, C2	Wykład, ćwiczenia	1,2,3	F1, P1, P2
EU3	K_W05, K_W11, K_U06, K_K03	C1, C2	Wykład, ćwiczenia	1,2,3	F1, P1, P2
EU4	K_W05, K_W11, K_U06, K_K03	C1, C2	Wykład, ćwiczenia	1,2,3	F1, P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>

2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Innowacyjne technologie oczyszczania środowiska Innovative technologies for environmental treatment		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.7
Rodzaj przedmiotu: Moduł 5, obieralny, blok IIA	Poziom kształcenia: II stopnia	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład, projekt, laboratorium	Liczba godzin/tydzień 1W, 1P, 2L	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

1. Przekazanie wiedzy, z uwzględnieniem aspektów organizacyjnych i ekonomicznych, dotyczącej innowacyjnych procesów i technologii stosowanych w oczyszczaniu środowiska.
2. Nabycie umiejętności związanych z analizą, koncepcją, projektowaniem oraz oceną nowych procesów i technologii w systemach służących oczyszczaniu środowiska.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość technologii środowiska zgodna z programem studiów I stopnia.
2. Umiejętność korzystania z baz danych, umiejętność samodzielnej i zespołowej pracy w laboratorium, wykonywania badań laboratoryjnych, umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU – 1 Zna rynek biotechnologiczny i dostrzega możliwości zastosowania innowacyjnych procesów i technologii w oczyszczaniu środowiska.
- EU – 2 Potrafi zaprojektować nową lub udoskonaloną metodę, proces, technologie w systemach biotechnologii środowiskowej.
- EU – 3 Potrafi zbadać laboratoryjnie i przeanalizować nową lub udoskonaloną metodę, proces, technologie w systemach biotechnologii środowiskowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Innowacyjne technologie w oczyszczaniu wody i oczyszczaniu ścieków (np. metody minimalizujące ilość produktów ubocznych, metody i procesy do usuwania zanieczyszczeń antropogenicznych: farmaceutyków, środków ochrony roślin, hormonów, jonów metali ciężkich).	7
Innowacyjne technologie w oczyszczaniu gazów (np. metody usuwania lotnych związków organicznych, metody usuwania gazów złownych)	5
Innowacyjne technologie w oczyszczaniu środowiska gruntowego (np. odgazowanie, biowentylacja)	3
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Analiza technologii oczyszczania wody i ścieków, analiza dostępnych nowych lub ulepszonych metod, projektowanie zmodyfikowanego systemu oczyszczania wód i ścieków, analiza i modelowanie efektywności zmodyfikowanego systemu.	4
Analiza technologii oczyszczania gazów, analiza dostępnych nowych lub ulepszonych metod, projektowanie zmodyfikowanego systemu oczyszczania gazów, analiza i modelowanie efektywności zmodyfikowanego systemu.	4
Analiza technologii oczyszczania gruntów, analiza dostępnych nowych lub ulepszonych metod, projektowanie zmodyfikowanego systemu oczyszczania gruntów, analiza i modelowanie efektywności zmodyfikowanego systemu.	4
Ocena ekonomiczna projektów i możliwości pozyskiwania finansowania projektów inwestycyjnych i rozwiązań technologicznych	2
Ocena projektu	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Innowacyjne technologie w oczyszczaniu wody i oczyszczaniu ścieków – budowa stanowiska badawczego, opomiarowanie, sterowanie, badanie efektywności wybranego procesu.	9
Innowacyjne technologie w oczyszczaniu gazów – budowa stanowiska badawczego, opomiarowanie, sterowanie, badanie efektywności wybranego procesu.	9
Innowacyjne technologie w oczyszczaniu środowiska gruntowego – budowa stanowiska badawczego, opomiarowanie, sterowanie, badanie efektywności wybranego procesu.	9
Zaliczenie sprawozdań z laboratorium.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Tablica klasyczna
2. Prezentacja multimedialna
3. Stanowiska laboratoryjne

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności na ćwiczeniach laboratoryjnych.

P1. – ocena projektów.

P2. – ocena z sprawozdań laboratoryjnych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny*¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	27 h
Udział w zajęciach projektowych	14 h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	3 h
Obrona projektu	1 h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	70 h / 3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	15 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	15 h
Przygotowanie do kolokwium	10 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	55 h / 2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 125 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Jędrzak A., Biologiczne przetwarzanie odpadów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007.
Ratledge C., Kristiansen B.: Podstawy biotechnologii, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2011.
Adamczak M., Bednarski W., Fiedurek J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
Artykuły z czasopism branżowych i naukowych.
Zasoby sieć Internet.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)1. Tomasz Kamizela, tkamizela@is.pcz.czest.pl**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**1. Tomasz Kamizela, tkamizela@is.pcz.czest.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W09, K_W12, K_W13	C1	wykład	1, 2	F1
EU 2	K_U11, K_U13, K_K04	C2	projekt	2, 3	F1, P1
EU 3	K_U11, K_U13, K_K04	C3	laboratorium	1, 3	F1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Innowacyjne technologie bioenergetyczne Innovative bioenergy technologies		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.8
Rodzaj przedmiotu: Moduł 5, obieralny, blok IIA	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Wykład, laboratorium, projekt	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W, 2L, 1P	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak/ nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy na temat jakości biomasy i biopaliw oraz technologii ich przetwarzania i możliwości wykorzystania do generowania bioenergii

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu chemii organicznej i nieorganicznej.
2. Wiedza z zakresu biotechnologii środowiskowej.
3. Umiejętność opracowania raportów oraz umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę na temat odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii.
 EU 2 - Zna metody przetwarzania biomasy na paliwa.
 EU 3 - Posiada umiejętność doboru koncepcji ciągu technologicznego dla wytwarzania biopaliw i produkcji bioenergii.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Agroenergetyka, idea i perspektywy. Zobowiązania Polski wobec UE w zakresie wdrażania technologii bioenergetycznych. Aspekty przemawiające na rzecz wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	2
Idea kompleksu agroenergetycznego w gminie: ciepłownia na biomasę, biogazownia rolnicza, agrorafineria biodiesla	2

Kwalifikacja i standaryzacja biomasy jako surowca energetycznego	2
Charakterystyka drewna i słomy jako paliwa	2
Plantacje roślin energetycznych z przeznaczeniem na biomasę	2
Aglomeryzacja biomasy – brykiety, pelety	2
Spalanie biomasy i współspalanie biomasy	2
Zgazowanie, piroliza biomasy	3
Paliwa alkoholowe i eterowe	3
Oleje roślinne, biodiesel	3
Wpływ biopaliw na silniki i emisję zanieczyszczeń	2
Pozyskiwanie i wzbogacanie biogazu	3
Bioenergia z odpadów	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Zajęcia organizacyjne	2
Zajęcia terenowe: spalarnia odpadów przemysłowych i niebezpiecznych w Dąbrowie Górniczej, spalarnia osadów ściekowych w OŚ Warta, Biogazownia rolnicza w powiecie Gliwickim, Cementownia Rudniki	24
Obrona sprawozdań z zajęć terenowych	4
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Projekt I - ocena środowiskowej wartości dodanej wybranej technologii bioenergetycznej na podstawie studium przypadku	4
Projekt II – opracowanie nowych rozwiązań, które pozwalałyby na poprawę efektywności i podniesienie środowiskowej wartości dodanej technologii analizowanych w projekcie I	10
Obrona projektów	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Zajęcia laboratoryjne (terenowe)
3. Ćwiczenia projektowe

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – Ocena pracy w grupie przy prowadzeniu doświadczeń
P1. – Kolokwium zaliczeniowe obejmujące tematykę ćwiczeń laboratoryjnych
P2. – Ocena z egzaminu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 h
Udział w zajęciach projektowych	15 h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	8 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	30 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	100 h / 3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	20 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	5 h
Przygotowanie do egzaminu	20 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	65 h / 2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 165 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

- Corsatea, T. D. (2014). Technological capabilities for innovation activities across Europe: evidence from wind, solar and bioenergy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 37, 469-479.
- Scarlat, N., Dallemand, J. F., Monforti-Ferrario, F., & Nita, V. (2015). The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy: policies and facts. *Environmental Development*, 15, 3-34.
- Gan, J., & Smith, C. T. (2011). Drivers for renewable energy: A comparison among OECD countries. *Biomass and Bioenergy*, 35(11), 4497-4503.
- Rahmat, N., Abdullah, A. Z., & Mohamed, A. R. (2010). Recent progress on innovative and potential technologies for glycerol transformation into fuel additives: a critical review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(3), 987-1000.
- Fiorese, G., Catenacci, M., Bosetti, V., & Verdolini, E. (2014). The power of biomass: experts disclose the potential for success of bioenergy technologies. *Energy Policy*, 65, 94-114.

Fiorese, G., Catenacci, M., Bosetti, V., & Verdolini, E. (2014). The power of biomass: experts disclose the potential for success of bioenergy technologies. *Energy Policy*, 65, 94-114.

Scarlat, N., Dallemand, J. F., Monforti-Ferrario, F., Banja, M., & Motola, V. (2015). Renewable energy policy framework and bioenergy contribution in the European Union—An overview from National Renewable Energy Action Plans and Progress Reports. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 969-985.

Raman, S., & Mohr, A. (2014). Biofuels and the role of space in sustainable innovation journeys. *Journal of cleaner production*, 65, 224-233.

Gallagher, K. S., Grübler, A., Kuhl, L., Nemet, G., & Wilson, C. (2012). The energy technology innovation system. *Annual Review of Environment and Resources*, 37, 137-162.

Su, Y., Zhang, P., & Su, Y. (2015). An overview of biofuels policies and industrialization in the major biofuel producing countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 50, 991-1003.

Madlener, R., & Gustavsson, L. (2002, September). Socio-economics of the diffusion of innovative bioenergy technologies: the case of small pellet heating systems in Austria. In *Proceedings of the IEA Bioenergy Task 29 International Workshop 'Socio-Economic Aspects of Bioenergy Systems: Issues Ahead* (pp. 19-21).

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Ewa Neczaj, ewa.neczaj@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Ewa Neczaj, ewa.neczaj@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W09, K_W12, K_W13,	C.1	Wykład, laboratorium, ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2 P1, P2
EU 2	K_W09, K_W12, K_W13	C.1	Wykład, laboratorium, ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2 P1, P2
EU 3	K_W09, K_W12, K_W13, K_U11, K_U13, K_K04,	C.1	Wykład, laboratorium, ćwiczenia	1,2, 3	F1, F2 P1, P2

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń

oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl

2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Rewitalizacja Przyrody Revitalization of nature		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.9
Rodzaj przedmiotu: Moduł 5, obieralny, blok IIB	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W, 2C	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z rewitalizacją przyrody
- C.2. Wprowadzenie podstawowych pojęć związanych z zanieczyszczeniem i degradacją środowiska
- C.3. Przedstawienie wiedzy dotyczącej rewitalizacji środowisk
- C.4. Zapoznanie studentów z metodami rewitalizacji terenów zdegradowanych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw biologii i chemii z zakresu szkoły ponadgimnazjalnej
2. Znajomość podstaw biologii i chemii z zakresu akademickiego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

1. Posiada wiedzę dotyczącą rodzajów zanieczyszczeń, działalności przemysłowych i społecznych powodujących degradację środowiska
2. Zna metody rewitalizacji terenów zdegradowanych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie podstawowych pojęć związanych z zagadnieniami związanymi z rewitalizacją przyrody.	4
Omówienie różnych niszczyielskich procesów powodujących degradację środowiska. Podział zagrożeń na naturalne i antropogeniczne.	12
Omówienie podstawowych sposobów rewitalizacji różnych składników przyrody (przykłady)	12
Zapoznanie studentów z metodami rewitalizacji terenów zdegradowanych	2

Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Zapoznanie studentów z sferą społeczną, ekonomiczną, ekologiczną jak również prawną i planistyczno – przestrzenną w powiązaniu z rewitalizacją przyrody.	6
Omówienie pojęcia rewitalizacji w odniesieniu do działań prowadzonych w obrębie istniejących przestrzeni zurbanizowanych (w oparciu o przykłady)	6
Zapoznanie studentów z działaniami w ramach rewitalizacji przyrody poprzez restrukturyzację terenów zniszczonych na skutek ludzkiej działalności (np. terenów poprzemysłowych i powojaskowych).	8
Omówienie metod rewitalizacji różnych składników przyrody (woda, gleba, powietrze) – w oparciu o praktyczne przykłady	8
Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Tablica klasyczna, tablica interaktywna, tablice poglądowe, stanowisko komputerowe

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P1. – Kolokwium zaliczeniowe obejmujące tematykę ćwiczeń

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	28 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	-
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	70 h / 2,8 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	20 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć projektowych	-
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	-
Przygotowanie do kolokwium	11 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1,2 ECTS

SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 100 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kopeć M.: Rewitalizacja miejskich obszarów zdegradowanych. Warszawa: C.H.Beck, 2010,
2. Urząd Mieszkalnictwa i Rozwoju Miast: Podręcznik rewitalizacji. Zasady, procedury i metody działania współczesnych procesów rewitalizacji. Wydawnictwo Mefisto Editions, Warszawa 2003
3. Malina G.: Rekultywacja i rewitalizacja terenów zdegradowanych. Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych. Oddział Wielkopolski w Poznaniu, 2008..
4. Karczewska A.: Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych. Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław, 2008.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Małgorzata Kacprzak, malgorzata.kacprzak@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Małgorzata Kacprzak, malgorzata.kacprzak@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W05, K_U12, K_K07	C.1., C.2	wykład	1	F1.
EU 2	K_W05, K_U12, K_K07	C.3., C.4	ćwiczenia	1 2	F1., P1.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Rekultywacja terenów zdegradowanych Reclamation of degraded areas		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.10
Rodzaj przedmiotu: Moduł 5, obieralny, blok IIB	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 2W, 2C	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Uzyskanie wiedzy o degradacji środowiska przyrodniczego i metodach stosowanych w ochronie i rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych
- C.2. Zapoznanie z instrumentami prawnymi i rozwiązaniami technicznymi pozwalającymi zapobiegać i przeciwdziałać niekorzystnym przekształceniom środowiska
- C.3. Nabycie umiejętności doboru procesów rekultywacyjnych zdegradowanego terenu

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE

1. Wiedza z biologii, ekologii, mikrobiologii oraz podstaw gleboznawstwa
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z dokumentacji technicznej i źródeł literaturowych
3. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich
4. Umiejętność wyszukiwania danych (GUS)

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - zna przyczyny, formy i skutki degradacji środowiska spowodowane działalnością człowieka, w tym oddziaływanie na środowisko różnych gałęzi przemysłu
- EU 2 - zna podstawowe techniki i technologie rekultywacji gleb na terenach zdegradowanych
- EU 3 - potrafi określić kierunek rekultywacji na podstawie analizy środowiskowej w tym zaproponować rozwiązanie techniczne dla przywrócenia użyteczności terenom zdegradowanym
- EU 4 - Potrafi zastosować wytyczne prawne jakości gleb w interpretacji stopnia zanieczyszczenia terenu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do podstawowych pojęć i zakresu przedmiotu. Przepisy prawne związane z prowadzeniem działalności rekultywacyjnej.	3

Rodzaje i czynniki degradacji środowiska.	2
Klasyfikacja terenów zdegradowanych. Czynniki decydujące o kierunku rekultywacji i zakresie niezbędnych zabiegów	2
Cele, zasady i kierunki rekultywacji. Schemat postępowania ustalającego zakres rekultywacji	2
Klasyfikacja i przegląd metod rekultywacji. Techniki oczyszczania podłoża: metody ex-situ i in-situ	4
Rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne barier zabezpieczających	2
Gatunki roślin zalecane do rekultywacji. Testy ekotoksyczności	2
Rekultywacja terenów zdegradowanych przez powódź.	1
Rekultywacja gleb zdegradowanych przez działalność rolniczą i funkcjonowanie gospodarki rolnej.	1
Rekultywacja terenów zdegradowanych przez przemysł wydobywczy (górnictwo węgla kamiennego, brunatnego, rud cynku i ołowiu oraz miedzi, górnictwo otworowe siarki, eksploatacja surowców skalnych)	6
Rekultywacja terenów zdegradowanych przez związki ropopochodne.	2
Metody rekultywacji rzek i jezior	2
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu, zapoznanie z warunkami i wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu, zaprezentowanie tematyki zajęć, pojęcia i definicje podstawowe	1
Zasady i wytyczne sporządzania projektu rekultywacji i zagospodarowania – analiza przykładów	2
Metody waloryzacji gleb zdegradowanych (metoda syntetycznego wskaźnika jakości przestrzeni produkcyjnej wg IUNG-puławska, metoda współczynnika produktywności gleby PI, metoda hydrologiczno-glebowa) – analiza zalet i wad	2
Materiały stosowane w rekultywacji – ocena przydatności w zależności od typu terenu i kierunku rekultywacji	2
Praca zespołowa – ocena stopnia degradacji gleb wybraną metodą na podstawie danych środowiskowych oraz propozycja kierunku rekultywacji	6
Praca zespołowa – opracowanie wybranych elementów koncepcyjnych projektu rekultywacji i zagospodarowania terenów zdegradowanych: wybór kierunku zagospodarowania, ustalenie potrzeb i zakresu rekultywacji technicznej, dobór gatunków roślin do zagospodarowania	6
Przykłady rekultywacji terenów zdegradowanych przez górnictwo – zajęcia terenowe	8
Kolokwium zaliczeniowe i obrona prac wykonanych przez zespoły	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna
3. materiały do opracowania koncepcji (przepisy prawne, przykładowe projekty, dane GUS)
4. zajęcia terenowe

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
F2. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F3. – ocena aktywności i logiki wniosków w dyskusji
F4. – ocena pracy w grupie przy opracowywaniu koncepcji i analizie przypadku
P1. – ocena przygotowywania koncepcji
P2. – kolokwium zaliczeniowe z wykładów
P3. – kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	29 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	27 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	4 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	75 h / 2,5 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	20 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	25 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	45 h / 1,5 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 120 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Baran S. Ocena stanu degradacji i rekultywacja gleb. Wyd. AR. Lublin, 2000.
Buczkowski R., Kondzielski I., Szymański T., Metody remediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi, Wyd. UMK, Toruń, 2002
Cebula J., Rajca M., Oczyszczanie gleb i gruntów, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2014
Goliński P. Rekultywacja i rewitalizacja terenów zdegradowanych. Wyd. Futura, Poznań, 2007.
Greinert A. Ochrona i rekultywacja terenów zurbanizowanych, Wydaw. Politechniki Zielonogórskiej, 2000.

Gworek B., Barański A., Kondzielski I., Sas-Nowosielska A., Małkowski E., Nogaj K., Rzychoń D., Worsztynowicz A., Technologie rekultywacji gleb. Monografia. IOS, Warszawa, 2004.

Kacprzak M., Fitoremediacja gleb skażonych metalami ciężkimi, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Monografia, Częstochowa 2013

Karczewska A. Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych, Wyd. 2. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, 2012.

Kasztelewicz Z., Rekultywacja terenów pogórnich w polskich kopalniach odkrywkowych, Wyd. ART-TEKST, 2010

Koźwzan B., Bioremediacja gleb skażonych produktami naftowymi wraz z oceną ekotoksykologiczną, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Monografia 44, Wrocław 2005

Maciak F. Ochrona i rekultywacja środowiska. Wyd. SGGW, Warszawa, 2003.

Malina G. (red.) praca zbiorowa, Rekultywacja i rewitalizacja terenów zdegradowanych, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Poznań, 2011.

Turek-Szytów J, Gnida A., Marciocha D., Oczyszczanie gleb w teorii i praktyce, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013

Wolicka D., Biostymulacja procesów geochemicznych w warunkach beztlenowych w środowiskach glebowych zanieczyszczonych ropą naftową, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2011

Zadroga B., Oleńczuk-Neyman K. — Ochrona i rekultywacja podłoża gruntowego, Wyd. Politechniki Gdańskiej, 2001.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Jolanta Sobik-Szołtysek, jolanta.sobik-szoltysek@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

2. Jolanta Sobik-Szołtysek, jolanta.sobik-szoltysek@pcz.pl
3. Ewa Siedlecka, ewa.siedlecka@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05, K_K07	C.1., C.2	wykład	1, 4	F1., F3., P2.
EU2	K_W05, K_K07	C.1., C.2	wykład	1, 4	F1., F3., P2.
EU3	K_W05, K_U12, K_K07	C.2, C.3.	ćwiczenia	1-4	F1.-F4. P1.,P3.

EU4	K_W05, K_U12, K_K07	C.2, C.3.	ćwiczenia	1-4	F1.-F4. P1.,P3.
------------	------------------------	------------------	-----------	------------	----------------------------

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Course title: Biopharmaceutics		
Programme: Biotechnology		Code: 5.11
Type of course: Modul 5, obieralny, blok IIC	Course level: II level	Semester: II
Form of classes: Lectures, tutorials	Number of hours per week/meeting: 2L, 1T	Credit points: 4
Education profile: Generally academic		Course language: English
Enrolment: yes/ no		

SYLLABUS

I. COURSE CHART

COURSE OBJECTIVES

- C.1. Providing basic knowledge about classification, occurrence of pharmaceuticals and their kinetics
- C.2. Providing of basic knowledge of biopharmaceuticals kinetics, especially their elimination by the liver and selected methods of application
- C.3. Learning techniques of using biopharmaceuticals in human treatment, case study - basics of drug selection, principle of action and therapeutic effects

PRELIMINARY COURSE REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge from chemistry
2. Knowledge from biology of living organisms
3. Basic knowledge from mathematics

LEARNING OUTCOMES

- EU 1** - Know the basic knowledge about classification, occurrence of pharmaceuticals and their kinetics
- EU 2** - Know basic knowledge of biopharmaceuticals kinetics, especially their elimination by the liver and selected methods of application
- EU 3** - Can use biopharmaceuticals techniques in human treatment, create the case study - basics of drug selection, principle of action and therapeutic effects

COURSE CONTENT

Form of classes - lectures	Hours
Biopharmaceutics – introduction and theory principals	4

Introduction to biopharmaceutics and pharmacokinetics	4
Biopharmaceutics classification system and importance	4
Drug elimination and clearance	4
Pharmacokinetics of oral adsorption	4
Drug elimination and hepatic clearance	4
Targeted drug delivery systems and biotechnological products	4
Test of theory from lectures	2
Form of classes - tutorials	Hours
Biopharmaceuticals - a basic tool for modern pharmacotherapy - introduction	2
Case study based on bibliographic data: - The first stage - the choice of disease for treatment, adjustment of drugs - The second stage - the principle of action of applied drugs, the effects of treatment	7
Test and presentation from the first stage	2
Test and presentation from the second stage	2
Final test and results	2

COURSE STUDY METHODS

1. blackboard, interactive whiteboard
2. multimedia presentation
3. Literature from on-line bibliographic databases

METHODS OF ASSESMENT (F - formative; S - summative)

F1. – activity in classes
S1. – test from the lectures
S2. – test and presentation from the tutorials
S3. - evaluation of the tutorials reports performance including analysis and verification of the obtained results

STUDENT WORKLOAD

Form of activity	Workload (hours)
Participation in lectures	28 h
Participation in classes	13 h
Laboratory	- h
Participation in project classes	- h
Participation in seminar	- h
Preparation course on e-learning	- h
Test	8 h
Entrance test for laboratory classes	- h
Project's defence	- h
Exam	- h
Consultation hours	10 h
DIRECT TEACHING, hours/ ECTS	59 h / 2,5 ECTS
Preparation for tutorials	30 h
Preparation for laboratories	- h
Preparation for projects	- h

Preparation for seminars	- h
Preparation for e-learning classes	- h
Participation in e-learning classes	- h
Working on project	- h
Preparation for tests	15 h
Preparation for exam	- h
SELF-STUDY, hours/ ECTS	45 h / 1,5 ECTS
TOTAL (hours)	∑ 104 h
TOTAL ECTS	4 ECTS

PRIMARY AND SUPPLEMENTARY TEXTBOOKS

Biopharmaceutics & Pharmacokinetics, 2008. Biopharmaceutics & Pharmacokinetics. Pragati Books Pvt. Ltd.
Essentials Of Biopharmaceutics And Pharmacokinetics, 2010. Essentials Of Biopharmaceutics And Pharmacokinetics. Elsevier Health Sciences.
Biopharmaceutics Modeling and Simulations, 2012. Biopharmaceutics Modeling and Simulations. John Wiley & Sons.

SUBJECT COORDINATOR (NAME, SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Krzysztof Fijałkowski, krzysztof.fijalkowski@pcz.pl

NAME OF LECTURER (s) (NAME, SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Krzysztof Fijałkowski, kfijalkowski@is.pcz.czest.pl

Learning outcome	In relation to the learning outcomes specified for the field of study	Course objectives	Course content	Course study methods	Methods of assesment
EU 1	K_W04, K_W05, K_K08	C.1-2	lectures/tutorials	1-2	S1
EU 2	K_W04, K_W05, K_K08	C.1-2	lectures/tutorials	1-2	S1
EU 3	K_U02, K_U06, K_K08	C.3	tutorials	3	F1, S2-3

II. OTHER USEFUL INFORMATION

1. All the information on the class schedule is posted on the student information board and

online at: www.is.pcz.pl

2. The information about the consultation hours is provided to students on the first class meeting and posted online at ...
3. The information on course completion and grade is provided to students on the first class meeting.

Course title: Functional Food		
Programme: Biotechnology		Code: 5.12
Type of course: Module 5	Course level: II	Semester: II
Form of classes: Lectures (L), tutorials (T)	Number of hours 30L, 15T	Credit points: 4
Education profile: academic		Course language: English
Enrolment: no		

SYLLABUS

I. COURSE CHART

COURSE OBJECTIVES

- C.1. To acquire the knowledge on the role of functional food in human nutrition.**
C.2. To acquire the practical knowledge on designing a new functional food.

PRELIMINARY COURSE REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

- 1. Basic knowledge on microbiology, biochemistry, organic chemistry and industrial biotechnology**

LEARNING OUTCOMES

- EU 1 - The student poses the knowledge on the role of functional foods in human nutrition**
EU 2 - The student knows how to design a new functional food

COURSE CONTENT

Form of classes - lectures	Hours
Convenient food	2
Functional and diet food	2
Genetically modified good	2
Legal aspects of production and use of functional food	2
Additives	4
Bioactive components and their properties	6
Production of functional food	2
Nutritional implications of functional food	2
New directions in designing and producing functional food	2
Final test	
Form of classes - tutorials	Hours
Introduction	1

Properties of selected groups of convenient food	2
Properties of selected groups of functional food	2
Designing a new functional food product	2
Innovative functional food	2
Functional food markets	2
Evaluation of students' assignments	1
Final test	2
Wrap up	1

COURSE STUDY METHODS

1. blackboard, interactive whiteboard
2. multimedia presentation

METHODS OF ASSESMENT (F - formative; S - summative)

F1. – Evaluation of students' self-preparation for class
F2. – Evaluation of students' group work
S1. – Final test (material covered within the tutorials)
S2. – Evaluation of students' assignment
S3. – Final test (material covered within the lectures)

STUDENT WORKLOAD

Form of activity	Workload (hours)
Participation in lectures	30 h
Participation in classes	15 h
Laboratory	- h
Participation in project classes	- h
Participation in seminar	- h
Preparation course on e-learning	- h
Test	- h
Entrance test for laboratory classes	- h
Project's defence	- h
Exam	- h
Consultation hours	15 h
DIRECT TEACHING, hours/ ECTS	60 h / 2,4 ECTS
Preparation for tutorials	15 h
Preparation for laboratories	- h
Preparation for projects	- h
Preparation for seminars	- h
Preparation for e-learning classes	- h
Participation in e-learning classes	- h
Working on project	- h
Preparation for tests	25 h
Preparation for exam	- h
SELF-STUDY, hours/ ECTS	40 h / 1,6 ECTS
TOTAL (hours)	∑ 100 h
TOTAL ECTS	4 ECTS

PRIMARY AND SUPPLEMENTARY TEXTBOOKS

Saaarela M. Functional Foods. Concept to Product. 2nd edition, Woodhead Publishing 2011
Aluko R.E. Functional Foods and Nutraceuticals. Springer-Verlag New York 2012
Świdorski F. Żywność wygodna i żywność funkcjonalna. WNT, Warszawa 2003
Opracowanie zbiorowe.: Biotechnologia żywności. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005
Kołożyn-Krajewska D. Higiena produkcji żywności. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2013
Gawęcki J., Hryniewiecki L. Żywnienie człowieka. T.1. Podstawy nauki o żywieniu. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2008
Pijanowski E., Dłużewski M., Dłużewska A. Ogólna technologia żywności. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2010
Opracowanie zbiorowe. Chemia żywności. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2000
Gertig H., Przysławski J. Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu. Wydawnictwo Lekarskie PZWL 2006
Earle M. Opracowanie produktów spożywczych. Podejście marketingowe. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2007
Emsley J. Przewodnik po chemii życia codziennego. Prószyński i S-ka 1996
Opracowanie zbiorowe. Właściwości fizyczne żywności, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2011
Opracowanie zbiorowe. Współczesna margaryna. Aspekty technologiczne i żywieniowe. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2010
Wrześniewska-Wal I. Żywność genetycznie zmodyfikowana. Aspekty prawne. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego 2008
Grajek W. Przeciwutleniacze w żywności. Aspekty zdrowotne, technologiczne molekularne i analityczne. WNT

SUBJECT COORDINATOR (NAME, SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Krystyna Malińska, kmalinska@is.pcz.pl

NAME OF LECTURER (s) (NAME, SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Krystyna Malińska, kmalinska@is.pcz.pl

Learning outcome	In relation to the learning outcomes specified for the field of study	Course objectives	Course content	Course study methods	Methods of assesment
EU 1	K_W05, K_W05	C1	Lectures	1	S3
EU 2	K_U02, K_U06, K_K08	C1-C2	Tutorials	2	F1, F2 S1, S2

II. OTHER USEFUL INFORMATION

1. All the information on the class schedule is posted on the student information board and online at: www.is.pcz.pl

2. The information about the consultation hours is provided to students on the first class meeting and posted online at ...
3. The information on course completion and grade is provided to students on the first class meeting.

Nazwa przedmiotu: Audyt środowiskowy Environmental audit		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.13
Rodzaj przedmiotu: Moduł 5, obieralny, blok IIIA	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: III
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd [*] 1W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu audytu systemów zarządzania środowiskowego
 C.2. Nabycie umiejętności planowania, przygotowania oraz prowadzenia działań audytowych w przedsiębiorstwie

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych pojęć z zakresu ekonomii, zarządzania, zarządzania środowiskowego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę o systemach zarządzania środowiskiem
 EU 2 - posiada wiedzę na temat zasad auditingu środowiskowego
 EU 3 - potrafi zaplanować audyt, zinterpretować dane oraz przygotować raport

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu, literatura, warunki zaliczenia	1
Analiza systemów zarządzania środowiskowego	2
System zarządzania środowiskowego wg normy 14001	2
Terminy i definicje dotyczące audytowania systemów (rodzaje audytów, cechy audytów).	2
Audyty wewnętrzne (cechy audytów wewnętrznych, cele, procedury).	1
Proces audytowania (etapy, listy kontrolne, korzyści).	2
Wyniki audytu (raporty).	2
Wymagania stawiane audytorom; krajowe systemy certyfikacji audytorów	2

Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Planowanie i przygotowanie audytu	1
Gromadzenie i analiza danych	1
Przeprowadzanie audytu oraz raportowanie jego wyników	2
Symulacje audytów środowiskowych oraz analizy przypadków	10
Kolokwium zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach
F2. - ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
P1. – kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	14 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	40 h / 1,3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	10 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	20 h / 0,7 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU

2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Łunarski J (red), Systemy zarządzania środowiskowego, Wydanie II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009.

Borys T., Rogala P. (red.), Doskonalenie sformalizowanych systemów zarządzania, Difin, Warszawa, 2011.

Poskrobko B., Poskrobko T., Zarządzanie środowiskiem w Polsce, PWE, Warszawa 2012.

http://www.zgora.pios.gov.pl/wios/images/stories/news/2010/1004/Seminaria_EMAS.pdf

<http://www.kz.ath.bielsko.pl/profile/bslowiak/pliki/130315133253.pdf>

http://emas.gdos.gov.pl/files/artykuly/4947/5_Ekozarzadzanie_w_przedsiębiorstwie_podrecznik.pdf

http://www.ce.uw.edu.pl/pliki/pw/1-2002_Kronenberg.pdf

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Iwona Kupich, ikupich@is.pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Iwona Kupich, ikupich@is.pcz.pl
2. Ewa Neczaj, enecz@is.pcz.czest.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W03, K_W12,	C.1.	wykład	1	F1., P1.
EU 2	K_W03, K_W12,	C.1.	wykład	1, 2	F1., F2., P1.
EU 3	K_W03, K_W12, K_U11, K_U12, K_K05	C.1., C.2.	wykład/ ćwiczenia	1, 2	F1., F2., P1.

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: www.is.pcz.czest.pl
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Zintegrowany system zarządzania środowiskiem The integrated environmental management system		
Kierunek: biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.14
Rodzaj przedmiotu: Moduł 5, obieralny, blok IIIA	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: III
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 1W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy związanej z teorią i funkcjonowaniem systemów zarządzania środowiskiem
- C.2. Rozwój umiejętności identyfikacji i zastosowania oceny środowiskowej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw mikroekonomii i makroekonomii
2. Wiedza z zakresu podstaw zarządzania
3. Wiedza o podstawach ochrony środowiska
4. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę z zakresu podstaw zarządzania środowiskowego
- EU 2 - Posiada wiedzę na temat instrumentów zarządzania środowiskiem
- EU 3 - Posiada umiejętność zastosowania systemowego podejścia do rozwiązań problemów ochrony środowiska

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu, literatura, warunki zaliczenia; definicje podstawowe	1
Zarządzaniem środowiskiem	1
Modele systemu zarządzania środowiskiem	2
Instrumenty bezpośrednie zarządzania środowiskiem	2
Instrumenty pośrednie zarządzania środowiskiem	2
Wybrane narzędzia zarządzania środowiskiem	2
Systemy zarządzania środowiskiem EMAS, ISO 14001	4

Kolokwium	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Elementy prawa ekologicznego	1
Antropogeniczne obciążenie środowiska przyrodniczego w Polsce na wybranych terenach	2
Opłaty i kary ekologiczne	2
System zarządzania EMAS (przykłady)	2
Zasady wdrażania systemu według normy ISO 14001	2
Kolokwium zaliczeniowe	1
Opracowanie elementów dokumentacji systemu zarządzania środowiskowego	2
Tworzenie polityki środowiskowej w ramach systemu zarządzania środowiskowego	2
Przedstawienie, obrona i ocena prac	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie
F3. – ocena przygotowania pracy
P1. – kolokwium zaliczeniowe obejmujące dwie części ćwiczeń
P2. – kolokwium zaliczeniowe z wykładu
P3. – ocena wykonania pracy

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	14 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	35 h / 1,4 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	5 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	15 h /0,6 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 50 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Poskrobko B., Zarządzanie środowiskiem, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007
Niedrzwicki W., Zarządzanie środowiskowe, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2006
PN-EN ISO 90001 : 2001, Systemy zarządzania jakością - Wymagania.
PN-EN ISO 14001: 2005, Systemy zarządzania środowiskowego - Wymagania i wytyczne stosowania.
Łunarski J., Systemy zarządzania środowiskowego, Wyd. Politechnika Rzeszowska, Rzeszów 2006
www.emas.mos.gov.pl

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Iwona Kupich, ikupich@is.pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Iwona Kupich, ikupich@is.pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03, K_W12,	C1.	wykład	1.	P2
EU2	K_W03, K_W12,	C1.	wykład	1.	P2
EU3	K_W03, K_W12, K_U11, K_U12, K_K05	C1., C2	wykład/ ćwiczenia	1., 2.	F1 ÷ F3 P1 ÷ P3

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu:		
Seminarium dyplomowe I: Biotechnologia środowiska Diploma seminar I		
Kierunek: Inżynieria środowiska		Kod przedmiotu: 5.15
Rodzaj przedmiotu: Moduł 5, obieralny, blok IIIB	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: III
Rodzaj zajęć: seminarium	Liczba godzin/tydzień/zjazał* 3S	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak/ nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej podstawowych reguł pisania pracy magisterskiej
- C.2. Przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej plagiatu.
- C.3. Nabycie przez studentów umiejętności opracowania i przedstawienia najbardziej istotnych rozwiązań z zakresu problematyki pracy dyplomowej magisterskiej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z przedmiotów podstawowych i kierunkowych w zakresie niezbędnym do przygotowania pracy dyplomowej
2. Znajomość j. angielskiego w zakresie literatury fachowej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - zna reguły dotyczące podstaw pisania prac magisterskich
- EU 2 - potrafi sformułować problemy i konsekwencje związane z plagiatem
- EU 3 - potrafi wybrać i zaprezentować najważniejsze zagadnienia zawarte w pracy dyplomowej magisterskiej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – seminarium	Liczba godzin
--------------------------	---------------

Podstawowe reguły związane z metodologią pisania prac dyplomowych magisterskich	2
Wybór tematu i zdefiniowanie problemu badawczego. Struktura i plan pracy.	2
Przygotowanie harmonogramu pracy dyplomowej	2
Dobór literatury do przygotowania pracy dyplomowej. Plagiaty.	2
Opracowanie wizualne pracy. Sposoby przedstawienia wyników	2
Prezentacje studentów dotyczące tematyki pracy magisterskiej	16
Przygotowanie pracy do obrony, sposoby prezentacji pracy	2
Zaliczenie seminarium	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	45 h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	55h / 2,2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	20 h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	20 h /0,8 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 75 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

A. Pułło., Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, WP PWN, Warszawa 2000.
J. Boć., Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 2001
Kaczmarek T.: Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską. www.kaczmarek.waw.pl, Warszawa, 2005
Kalita C.: Zasady pisania licencjackich i magisterskich prac badawczych. ARTE AGENCJA, 2011
Literatura fachowa i czasopisma z dziedziny biotechnologia środowiska

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Małgorzata Kacprzak, malgorzata.kacprzak@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Małgorzata Kacprzak, malgorzata.kacprzak@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_U04, K_U12, K_K03, K_K04 K_K06	C1	seminarium	1	F1
EU2	K_U04, K_U12, K_K03, K_K04 K_K06	C2	seminarium	1	F1
EU3	K_U04, K_U12, K_K03, K_K04 K_K06	C3	seminarium	1	F1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu:		
Seminarium dyplomowe II: Biotechnologia w biogospodarce Diploma seminar II: Biotechnology in the bioeconomy		
Kierunek: Inżynieria środowiska		Kod przedmiotu: 5.16
Rodzaj przedmiotu: Moduł 5, obieralny, blok IIIB	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: III
Rodzaj zajęć: seminarium	Liczba godzin/tydzień/zjazd* 3S	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak/ nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej podstawowych reguł pisania pracy magisterskiej
- C.2. Przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej plagiatu.
- C.3. Nabycie przez studentów umiejętności opracowania i przedstawienia najbardziej istotnych rozwiązań z zakresu problematyki pracy dyplomowej magisterskiej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z przedmiotów podstawowych i kierunkowych w zakresie niezbędnym do przygotowania pracy dyplomowej
2. Znajomość j. angielskiego w zakresie literatury fachowej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - zna reguły dotyczące podstaw pisania prac magisterskich
- EU 2 - potrafi sformułować problemy i konsekwencje związane z plagiatem
- EU 3 - potrafi wybrać i zaprezentować najważniejsze zagadnienia zawarte w pracy dyplomowej magisterskiej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – semianrium	Liczba godzin
Podstawowe reguły związane z metodologią pisania prac dyplomowych magisterskich	2
Wybór tematu i zdefiniowanie problemu badawczego. Struktura i plan pracy.	2
Przygotowanie harmonogramu pracy dyplomowej	2
Dobór literatury do przygotowania pracy dyplomowej. Plagiaty.	2
Opracowanie wizualne pracy. Sposoby przedstawienia wyników	2
Prezentacje studentów dotyczące tematyki pracy magisterskiej	16
Przygotowanie pracy do obrony, sposoby prezentacji pracy	2
Zaliczenie seminarium	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna

SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – aktywność na zajęciach

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny* ¹⁾
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	45 h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	55h / 2,2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	20 h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	- h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	20 h /0,8 ECTS

SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 75 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

A. Pułło., Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, WP PWN, Warszawa 2000.
J. Boć., Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 2001
Kaczmarek T.: Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską. www.kaczmarek.waw.pl, Warszawa, 2005
Kalita C.: Zasady pisania licencjackich i magisterskich prac badawczych. ARTE AGENCJA, 2011
Literatura fachowa i czasopisma z dziedziny biotechnologia w biogospodarce

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Małgorzata Kacprzak, malgorzata.kacprzak@pcz.pl

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Małgorzata Kacprzak, malgorzata.kacprzak@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_U04, K_U12, K_K03, K_K04 K_K06	C1	seminarium	1	F1
EU2	K_U04, K_U12, K_K03, K_K04 K_K06	C2	seminarium	1	F1
EU3	K_U04, K_U12, K_K03, K_K04 K_K06	C3	seminarium	1	F1

II. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: <https://is.pcz.pl/>

2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Wydziału Infrastruktury i Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć