

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **nazwa kierunku:**

BIOTECHNOLOGIA

**Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2020/2021**

Poziom kształcenia: **studia pierwszego stopnia**
Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**
Forma studiów: **stacjonarne**
Tytuł zawodowy: **inżynier**

SPIS TREŚCI

1.	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW.....	2
2.	CHARAKTER UCZELNI I JEJ OTOCZENIE.....	3
3.	KONCEPCJA KSZTAŁCENIA.....	3
3.1.	Związek kierunku studiów ze strategią Uczelni.....	3
4.	SYLWETKA ABSOLWENTA.....	4
4.1.	Ogólne cele kształcenia.....	4
4.2.	Możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów.....	5
5.	Parametryczna charakterystyka kierunku.....	6
5.1.	Zestawienie wybranych danych do tabeli parametrycznej charakterystyki kierunku studiów...	7
5.1.1.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7
5.1.2.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć podlegających wyborowi...	7
5.1.3.	Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz do zajęć przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	8
6.	ZAKRES PROWADZONYCH BADAŃ NAUKOWYCH W DYSCYPLINIE WIDOĄCEJ INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA	9
7.	ANALIZA ZGODNOŚCI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY ORAZ WNIOSKI Z ANALIZY MONITORINGU KARIER ZAWODOWYCH ABSOLWENTÓW.....	10
8.	ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYK STUDENCKICH.....	11
9.	HARMONOGRAM REALIZACJI STUDIÓW.....	12
10.	EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU I SPOSOBY ICH WERYFIKACJI.....	14
11.	MATRYCA POKRYCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZEZ ZAMIERZONE EFEKTY.....	19
12.	WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW.....	25
13.	POTENCJAŁ TECHNICZNY JEDNOSTEK POTRZEBNY DO REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW.....	25

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Biotechnologia		
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK		
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki		
Forma studiów:	studia stacjonarne		
Liczba semestrów:	7		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia:	210		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	2719		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier		
Koordinator kierunku: dr inż. Magdalena Madela			
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	nauk inżynieryjno-technicznych	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	100

2. CHARAKTER UCZELNI I JEJ OTOCZENIE

Nadrzędnym celem działalności Politechniki Częstochowskiej jest kształcenie niezbędnej kadry specjalistów, zgodnie z ideałami humanizmu i demokracji oraz uczestnictwo w rozwoju, utrwalaniu nauki i kultury narodu. Osiąganie powyższego celu realizowane jest poprzez działalność naukową i dydaktyczną ukierunkowaną na potrzeby kraju i regionu a także efektywne wykorzystanie i pomnażanie zasobów Uczelni na rzecz rozwoju społeczno-gospodarczego.

Politechnika podtrzymuje dynamiczny rozwój i ugruntowuje swoją pozycję na mapie regionu, kraju i Europy, poprzez kontakty międzynarodowe oraz uczestnictwo w programach edukacyjnych i badawczych. Ze względu na uwarunkowania regionalne, rozwój nauki, zmieniające się tendencje gospodarki krajowej i zagranicznej, Uczelnia dostosowuje swój zasadniczy charakter i kształt do istniejących potrzeb.

Przez 70 lat działalności Politechnika Częstochowska stała się ważnym ośrodkiem naukowo-badawczym współpracującym z wieloma instytucjami i zakładami przemysłowymi, kształcąc wysoko wykwalifikowaną kadrę inżynierską. Politechnika Częstochowska utrzymuje dobre kontakty z lokalnymi władzami administracyjnymi oraz wiodącymi przedsiębiorstwami Polski.

3. KONCEPCJA KSZTAŁCENIA

Koncepcja kształcenia na kierunku Biotechnologia jest zgodna z misją i strategią Politechniki Częstochowskiej opisaną w Uchwale Nr 24/2016/2017 Senatu Politechniki Częstochowskiej z 14 grudnia 2016 r. W zakresie kształcenia dokument ten przewiduje w szczególności podniesienie atrakcyjności programowej studiów dostosowanej do potrzeb współczesnego społeczeństwa informacyjnego poprzez aktualizację oferty w odpowiedzi na zmiany zachodzące w nauce, potrzebach społecznych i rynku pracy. Jako cel strategiczny założono również zapewnienie wysokiej jakości kształcenia w duchu poszanowania podstawowych wartości akademickich, otwartości na nowe idee oraz na realizacji wysokiej jakości badań naukowych.

Cele strategiczne Wydziału Infrastruktury i Środowiska na lata 2016-2020 przyjęte Uchwałą Rady Wydziału z dnia 26. 09. 2016 r. zakładają doskonalenie procesów kształcenia, ponadto wskazują na konieczność dostosowania oferty edukacyjnej do potrzeb rynku pracy. Kierunek Biotechnologia pozwala na uzyskanie efektów kształcenia zgodnych z potrzebami rynku pracy oraz umożliwia adekwatny z ich wykształceniem rozwój zawodowy absolwentów.

3.1. Związek kierunku studiów ze strategią Uczelni

Wydział Infrastruktury i Środowiska prowadząc studia na kierunku Biotechnologia, głównie dla studentów będących mieszkańcami Częstochowy i Regionu w pełni realizuje cele strategiczne Uczelni poprzez udział w międzynarodowych sieciach badawczych, udział w programach i projektach finansowanych ze środków UE, udział w programach i inicjatywach regionalnych, współpracę z Samorządem Miasta Częstochowy i środowiskiem lokalnym, w sposób szczególny ze sferą gospodarczą.

W sferze działalności dydaktycznej w szczególności:

- wprowadza się zajęcia wyrównawcze i fakultatywne w celu wyrównania poziomu wiedzy wśród nowo przyjmowanych studentów,
- wdraża się w pełni trójstopniowy system studiowania oparty o krajową ramową strukturę kwalifikacji,
- stwarza się warunki realizacji wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia,

- zwiększa się atrakcyjność studiów poprzez ich umiędzynarodowienie (prowadzenie zajęć fakultatywnych w języku angielskim, umożliwienie studentom zaliczania pewnych okresów studiów w uczelniach zagranicznych),
- zwiększa się w procesie dydaktycznym rolę praktycznego przygotowania studentów do potrzeb rynku pracy, m.in. poprzez organizację spotkań z praktykami gospodarczymi, prowadzenie wybranych zajęć dydaktycznych w zakładach pracy, organizowanie stażów i praktyk studenckich,
- stwarza się warunki realizacji systemu oceny jakości pracy nauczycieli akademickich przez studentów,
- poszerza się bazę materialną służącą procesom dydaktycznym, szczególnie w zakresie organizacji i wyposażenia laboratoriów przedmiotowych,
- wykazuje się ciągłą dbałość o zachowanie wysokich standardów akademickich przez kadrę dydaktyczną,
- unowocześnia się bazę lokalową i wyposażenie dziekanatu,
- stale rozszerza się usługi on-line dla studentów, poprzez dostosowywanie do ich potrzeb m.in. treści wydziałowej strony WWW.

4. SYLWETKA ABSOLWENTA

4.1. Ogólne cele kształcenia

Celem kształcenia na studiach pierwszego stopnia na kierunku Biotechnologia jest uzyskanie przez absolwenta umiejętności łączenia zagadnień dotyczących technologii inżynierskich i współczesnych metod biologii eksperymentalnej oraz podejmowania zadań o charakterze interdyscyplinarnym wymagających współpracy ze specjalistami z innych dziedzin. Przygotowanie absolwenta studiów inżynierskich do pracy w przemyśle biotechnologicznym i dziedzinach pokrewnych. Uzyskanie przez absolwenta umiejętności identyfikacji i rozwiązywania istotnych problemów inżynierskich w projektowaniu i prowadzeniu bioprocessów z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko. Przygotowania do pracy w laboratoriach badawczych i diagnostycznych, wykonywania analiz z wykorzystaniem próbek środowiskowych. Umiejętność pracy na stanowiskach samodzielnych oraz pracy w zespole.

Studia inżynierskie na kierunku Biotechnologia mają zapewnić wykształcenie specjalistów na styku nauk biologicznych, chemicznych i inżynierskich. Dzięki umiejętnie dobranemu programowi studiów absolwenci potrafią połączyć wiedzę zdobytą z chemii, biologii, fizyki z przedmiotami z zakresu nauk informatycznych, ekonomii czy jakości produkcji. Takie interdyscyplinarne podejście oparte jest nie tylko na zdobyciu szerokiej wiedzy teoretycznej, ale także na praktycznym zrozumieniu zjawisk i procesów zachodzących przy współdziałaniu organizmów żywych i umiejętności ich zastosowania w tzw. biogospodarce. Absolwenci znają bowiem techniki i technologie biotechnologiczne, mają zdolność do ich wdrożenia, od fazy zaprojektowania konkretnego bioprocessu do uzyskania finalnego bioproduktu. Inżynierowie są przygotowani do pracy nie tylko w przedsiębiorstwach zajmujących się głównie wytwarzaniem produktów biotechnologicznych, ale także w ochronie środowiska, laboratoriach kontrolnych i badawczych. Absolwent posiada znajomość języka obcego na poziomie B2. Wiedza i umiejętności uzyskane w trakcie studiów pozwalają na podjęcie studiów drugiego stopnia.

4.2. Możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Kierunek Biotechnologia oferuje gruntowne przygotowanie teoretyczne i praktyczne tak, aby absolwenci po ukończeniu studiów mogli łatwo włączyć się w europejski, międzynarodowy rynek pracy:

- w przemyśle biotechnologicznym i przemysłach pokrewnych;
- jako specjaliści w firmach wykorzystujących nowoczesne techniki inżynierskie do selekcji i modyfikacji mikroorganizmów i komórek organizmów wyższych oraz wytwarzania bioproduktów;
- w ośrodkach opracowujących i popularyzujących nowoczesne techniki i technologie m.in. w rolnictwie, ogrodnictwie, leśnictwie;
- w placówkach zajmujących się praktycznymi aspektami ochrony środowiska przyrodniczego, recyklingiem oraz procesami biotechnologicznymi w inżynierii środowiska;
- w nauce (uczelnie wyższe);
- w laboratoriach badawczych.

Dzięki dużej liczbie zajęć praktycznych absolwent nabywa umiejętności nie tylko w zakresie stosowanych narzędzi, ale również zdaje sobie sprawę z konieczności ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, wykształca umiejętność pracy w zespole i wykazuje postawę przedsiębiorczą.

5. PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU

Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów		
Opis wskaźnika	Liczba godzin	Punkty ECTS
Liczba godzin zajęć prowadzonych na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy ¹	2715	---
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego	---	8
Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS	100²	4
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	---	123
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	---	7
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta	---	72
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego ³	60	0
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności.	---	134

¹ Stosownie do pisma Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 15 stycznia 2019 r. BM.ZI.162.68.2018 przyjęto, że nauczyciel zatrudniony w Uczelni jako podstawowym miejscem pracy to nauczyciel zatrudniony w pełnym wymiarze czasu pracy.

² Godziny praktyk nie są wliczone do liczby 2719 wskazanej w pkt. A tabeli. Zgodnie z pismem Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 15 stycznia 2019 r. BM.ZI.162.68.2018 godziny te nie są wliczane do rocznego wymiaru zajęć dydaktycznych, uwzględniono je natomiast w liczbie godzin zajęć wyszczególnionych w programie studiów.

³ Stosowanie do § 3, ust. 2 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz.U. z 2018r. poz. 1861, z późn.zm.).

5.1. Zestawienie wybranych danych do tabeli parametrycznej charakterystyki kierunku studiów

5.1.1. Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych

Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych, zakwalifikowanych do minimum (tj. 5 ECTS) wymaganego zgodnie z § 3, ust. 1, pkt. 1 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów, (Dz.U. 2018, poz. 1861, z późn.zm.) wynosi **7 ECTS**. Szczegółowe zestawienie przedmiotów prezentuje tabela.

Kod przedmiotu	Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczna godzin zajęć	Liczba punktów ECTS	Dziedzina
1.7	Komunikacja akademicka	W / C	45	3	nauki społeczne
7.2	Ochrona własności intelektualnej	W / C	30	2	nauki społeczne
7.3	Ekonomia w biotechnologii środowiska	W / C	30	2	nauki społeczne
Razem:			105	7	-

5.1.2. Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć podlegających wyborowi

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć podlegających wyborowi wynosi 72 ECTS, co stanowi 34,3 %, a tym samym wypełnia wymagania określone w § 3, ust. 3 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów, (Dz.U. 2018, poz. 1861, z późn.zm.).

Kod przedmiotu	Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczna godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
2.8/2.9	Chemia środowiska/ Environmental chemistry	W / C	60	5
2.10/2.11	Ekologia/Ekologiczne aspekty w biotechnologii	W / C	45	3
3.8/3.9	Toksykologia środowiska/ Ekotoksykologia	W / C	60	4
3.10/3.11/ 3.12	Enzymologia/ Enzymology/ Technologia enzymów	W/L	60	5
4.6/ 4.7	Gospodarka cyrkulacyjna/ Biogospodarka	W / C	30	2
4.8/4.9	Techniki molekularne w analizie środowiska/ Analityka molekularna mikroorganizmów	W / L	75	6
4.10/ 4.11	Ochrona bioróżnorodności/ Monitoring środowiska	W/ C	60	4
5.4/5.5	Biomateriały/ Biotworzywa	W/ C	45	3
5.6/5.7	Bioremediacja gruntów/ Rekultywacja środowiska gruntowo-wodnego	W / C/ L	75	5
5.8/5.9	Biologiczne oczyszczanie wód/ Biologiczne oczyszczanie gazów	W / C/ L	60	4
5.10/5.11	Bioreaktory/ Bioprocesy	W / C/ P	75	5
6.5/ 6.6	Biotechnologia odpadów/	W / P/ L	90	6

	Biotechnologiczne otrzymywanie nośników energii			
6.7/6.8	Biotechnologia w leśnictwie/ Agrobiotechnologie	W / C	45	3
6.9/6.10	Biotechnologie w produkcji żywności/ Inżynieria bioproduktów	W / C	60	4
7.6/7.7	Podstawy projektowania w biotechnologii przemysłowej/ Podstawy projektowania w biotechnologii środowiskowej	P	45	3
7.8/ 7.9	Seminarium tematyczne: biotechnologia środowiska/ Seminarium tematyczne: biotechnologia w biogospodarce	S	30	2
2.1/3.1/ 4.1/5.1	Język obcy I, II, III, IV	C	120	8
Razem:			1035	72

5.1.3. Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz do zajęć przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności

Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka wynosi 134 (63,8%), a tym samym wypełnia wymagania określone w § 3, ust. 5, pkt. 2 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów, (Dz.U. 2018, poz. 1861, z późn.zm.).

Kod przedmiotu	Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/ formy zajęć	Łączna liczna godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka				
1.3	Biologia środowiska	W / L	60	4
1.4	Biotechnologia środowiska	W / L	60	5
1.8	Grafika inżynierska	L	30	2
1.9	Ochrona środowiska	W / C	45	3
2.4	Mikrobiologia środowiska	W / L	60	5
2.7	Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w środowisku	W / C	60	4
2.8/2.9	Chemia środowiska/ Environmental chemistry	W / C	60	5
2.10/2.11	Ekologia/ Ekologiczne aspekty w biotechnologii	W / C	45	3
3.4	Mikroorganizmy w procesach inżynierskich	W / L	60	5
3.8/3.9	Toksykologia środowiska/ Ekotoksykologia	W / C	60	4
3.10/3.11/ 3.12	Enzymologia/ Enzymology/Technologia enzymów	W / L	60	5
4.4	Mechanika płynów w biotechnologii	W /P/ L	45	4
4.5	Procesy jednostkowe w biotechnologii	W / C /L	75	6
4.6/ 4.7	Gospodarka cyrkulacyjna/ Biogospodarka	W / P	30	2
4.8/4.9	Techniki molekularne w analizie środowiska/ Analityka molekularna mikroorganizmów	W / L	75	6
4.10/ 4.11	Ochrona bioróżnorodności/	W/ C	60	4

	Monitoring środowiska			
5.2	Inżynieria genetyczna w biotechnologii środowiska	W / C	60	5
5.3	Biotechnologia ścieków	W / P / L	75	6
5.4/5.5	Biomateriały/ Biotworzywa	W / C	45	3
5.6/5.7	Bioremediacja gruntów/ Rekultywacja środowiska gruntowo-wodnego	W / C / L	75	5
5.8/5.9	Biologiczne oczyszczanie wód/ Biologiczne oczyszczanie gazów	W / C / L	60	4
5.10/5.11	Bioreaktory/ Bioproceny	W / C / P	75	5
6.3	Bionanotechnologie	W / C	30	2
6.4	Procesy biohydrometalurgiczne	W / C / P	45	4
6.5/ 6.6	Biotechnologia odpadów/ Biotechnologiczne otrzymywanie nośników energii	W / P / L	90	6
6.7/6.8	Biotechnologia w leśnictwie/ Agrobiotechnologie	W / C	45	3
7.1	Metodologia pracy doświadczalnej	C	30	2
7.4	Techniki wizualizacji i analizy danych w biotechnologii środowiska	L	30	2
7.6/7.7	Podstawy projektowania w biotechnologii przemysłowej/ Podstawy projektowania w biotechnologii środowiskowej	P	45	3
7.8/ 7.9	Seminarium tematyczne: biotechnologia środowiska/ Seminarium tematyczne: biotechnologia w biogospodarce	S	30	2
7.10	Praca dyplomowa			15
Razem:			1620	134

6. ZAKRES PROWADZONYCH BADAŃ NAUKOWYCH W DYSCYPLINIE WIODĄCEJ INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICSTWO I ENERGETYKA

Działalność naukowa pracowników Wydziału Infrastruktury i Środowiska (WLiŚ) Politechniki Częstochowskiej dotyczy dyscypliny naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Wydział prowadzi działania zmierzające do zwiększenia innowacyjności badań w zakresie biotechnologii, inżynierii środowiska i energetyce. Działalność związana jest z badaniami dotyczącymi wysokoefektywnych technologii uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, przeróbki osadów ściekowych, mikroorganizmów w procesach inżynieryjnych, zaawansowanej gospodarki bioodpadami, bioremediacji gruntów i rewitalizacji terenów zdegradowanych.

Po przeprowadzeniu kompleksowej oceny jakości działalności naukowej i badawczo-rozwojowej przez Komitet Ewaluacji Jednostek Naukowych Wydział otrzymał kategorię A. Wysoki poziom działalności naukowo-badawczej potwierdza duża liczba publikacji naukowych w renomowanych czasopismach. W latach 2014-2018 nauczyciele akademicy WLiŚ opublikowali 21 monografii, 254 artykuły w czasopismach znajdujących się w bazie JCR (lista A), 358 artykułów w czasopismach ujętych na liście B oraz 40 w materiałach konferencyjnych indeksowanych w Web of Science. Pracownicy uzyskali 24 patenty i 2 wzory użytkowe. Czterech nauczycieli otrzymało tytuł profesora, a jedenastu stopień doktora habilitowanego.

Wydział współpracuje z najlepszymi ośrodkami na świecie w prowadzeniu badań naukowych, ze szczególnym uwzględnieniem promowania koncepcji „circular economy” w gospodarce wodno-ściekowej i zagospodarowaniu bioodpadów, a także w gospodarce niskoemisyjnej i redukcji emisji ditlenku węgla. W latach 2014-2018 badania realizowane były w ramach 30 projektów, w tym finansowanych w ramach Polsko-Norweskiej Współpracy oraz programu Horyzont 2020.

Prowadzone na Wydziale prace badawcze będą miały wpływ na kształcenie na kierunku Biotechnologia. Treści programowe poszczególnych przedmiotów zostały opracowane przez nauczycieli akademickich z uwzględnieniem postępów badań w danej tematyce. Również prace dyplomowe będą związane z badaniami pracowników, co przyczyni się do zdobywania kompetencji badawczych przez studentów.

7. ANALIZA ZGODNOŚCI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY ORAZ WNIOSKI Z ANALIZY MONITORINGU KARIER ZAWODOWYCH ABSOLWENTÓW

Koncepcja kształcenia na kierunku Biotechnologia będzie na bieżąco udoskonalana, a jej podstawę tworzy zasada ścisłego związku programu z realnymi potrzebami otoczenia zewnętrznego. Oparta jest na tezie zakładającej, że uwarunkowania gospodarcze i środowiskowe mają podstawowe znaczenie dla rozwoju społeczno-gospodarczego kraju, w tym i regionu. Treści kształcenia obejmują szeroki zakres tematyczny, który daje studentom wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie ogólnych i szczegółowych zagadnień inżynierii środowiska, górnictwa i energetyki. Koncepcja kształcenia odpowiada przygotowaniu absolwentów na rzecz rynku pracy branży biotechnologii i inżynierii środowiska, charakteryzuje ją potencjał rozwojowy. W programie studiów przywiązuje się również uwagę do umiejętności miękkich, jak np. rozwiązywanie konfliktów oraz aspektów prawnych.

Władze Wydziału przywiązują istotną wagę do tworzenia koncepcji kształcenia z udziałem interesariuszy wewnętrznych, zwłaszcza pracowników naukowych wydziałów technicznych Politechniki Częstochowskiej.

Bardzo duże znaczenie w zakresie koncepcji kształcenia mają spotkania pracowników i władz Wydziału z interesariuszami zewnętrznymi, zwłaszcza regionalnymi. Spotkania te dotyczą ogólnie pojętej współpracy, natomiast sprawy kształcenia kadr, oczekiwania pracodawców i ich uwagi odnośnie procesu kształcenia stanowią część zasadniczą. Największy udział w konsultacjach programu kształcenia na kierunku Biotechnologia miały podmioty stale współpracujące z Wydziałem, tj. m.in. Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Okręgu Częstochowskiego S.A., Oczyszczalnia Ścieków „WARTA” S.A., Częstochowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. w Częstochowie, Urząd Miasta Częstochowa, Agencja Rozwoju Regionalnego w Częstochowie S.A., Tauron Wytwarzanie S.A., Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa Częstochowa, Regionalna Izba Przemysłowo-Handlowa w Częstochowie.

Opracowując koncepcję kształcenia na kierunku Biotechnologia wykorzystano także wyniki monitorowania losów absolwentów (z ankiet prowadzonych wśród absolwentów, a także z systemu ELA). Dostępne były dane za lata 2014 – 2017. Wyniki monitoringu losów absolwentów na pokrewnym kierunku Inżynieria środowiska wskazują, że 9% studentów studiów pierwszego stopnia pracowało w zawodzie, 18% absolwentów, aby uzyskać zatrudnienie musiało zmienić miejsce zamieszkania, a 13% przekwalifikowało się w celu znalezienia pracy. 70 – 87% absolwentów studiów stacjonarnych pierwszego stopnia na kierunku inżynieria środowiska podejmowało studia na drugim stopniu. Na studiach niestacjonarnych odsetek ten był mniejszy i nie przekraczał 40%.

Z danych portalu Praca.pl. (https://www.praca.pl/poradniki/produkcja/rynek-pracy-dla-inzyniera_pr-3358.html) wynika, że poza umiejętnościami technicznymi pracodawcy stawiają mocno na rozwój kompetencji miękkich u inżynierów. Liczy się umiejętność pracy zespołowej, komunikacji i zarządzania własnym czasem. Portal powołując się na opinię eksperta ds. zarządzania zasobami ludzkimi wskazuje, że ważna jest też etyka pracy i szacunek okazywany innym współpracownikom oraz to, że w wielu firmach ważnym elementem pracy jest też kreatywność i otwartość na innowacje – zarówno w zakresie ich tworzenia, jak i wdrażania.

Opinie te wykorzystano opracowując modyfikacje programu kształcenia na kierunku Biotechnologia.

8. ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYK STUDENCKICH

Celem praktyk jest uzyskanie wiedzy związanej z funkcjonowaniem organizacji (instytucji, biur, zakładów, przedsiębiorstw, organów samorządu terytorialnego), działających w dziedzinie biotechnologii oraz zdobycie umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej zdobytej w trakcie realizacji dotychczasowego programu studiów w praktyce podczas wykonywania indywidualnych lub zespołowych zadań.

Studenci pierwszego stopnia kierunku Biotechnologia zobowiązani są do zrealizowania 4 tygodniowej, wakacyjnej praktyki zawodowej po zakończeniu VI semestru. Za tydzień praktyki przyjmuje się co najmniej 5 godzinne przebywanie na terenie jednostki, w której jest realizowana przez 5 dni roboczych (nie wlicza się dni ustawowo wolnych od pracy). Daje to łącznie 100 godzin bezpośredniego odbywania praktyk. Praktyka zawodowa ujęta jest w programie studiów i za jej zaliczenie student uzyskuje 4 punkty ECTS, wchodzące w ogólną liczbę punktów przewidzianych do uzyskania w semestrze VI. Sposób oceny dla praktyk został zawarty w **załączniku nr 1 - Sylabusy**.

Praktyki zawodowe, zgodnie z § 3 ust. 1 pkt 8 oraz § 17 ust. 1 pkt 3 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów, (Dz.U. 2018, poz. 1861, z późn. zm.) są zajęciami realizowanymi przez studentów w różnych podmiotach, w tym w zakładach pracy celem doskonalenia umiejętności praktycznych studentów nabytych w toku kształcenia.

Praktyka ma charakter obserwacyjny i poznawczy, a możliwość samodzielnego wyboru przez studenta miejsca odbywania praktyki pozwala na sprecyzowanie jego zainteresowań zawodowych. Weryfikacji wybranego przez studenta miejsca odbywania praktyk oraz proponowanego programu dokonuje Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk.

W trakcie trwania praktyk studenci wypełniają na bieżąco (nie rzadziej niż raz w tygodniu) Dziennik Praktyk Studenckich, a wpisy muszą być potwierdzane każdorazowo przez opiekuna wytypowanego przez zakład pracy. Zaliczenia praktyk dokonuje Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk na podstawie wypełnionego Dziennika Praktyk Studenckich i rozmowy indywidualnej ze studentem.

Procedury odbywania praktyk zawarto w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia, w której opisano zasady organizacji praktyk, warunki i terminy ich zaliczania ze wskazaniem osoby dokonującej ostatecznego wpisu do indeksu i karty okresowych osiągnięć studenta.

Do oceny przydatności praktyk w toku kształcenia służy Ankieta Praktyk, którą student wypełnia po jej zakończeniu i dołącza do dokumentów wymaganych podczas zaliczenia. Ankieta pozwala zweryfikować, czy prowadzony tok kształcenia odpowiada oczekiwaniom rynku pracy oraz samego studenta.

9. HARMONOGRAM REALIZACJI STUDIÓW

Harmonogram realizacji programu studiów - Wydział Infrastruktury i Środowiska								
Kierunek: BIOTECHNOLOGIA								
Studia stacjonarne pierwszego stopnia, profil ogólnoakademicki								
Semestr 1		egzamin	ECTS	W	C	P	S	L
1.1	Matematyka		4	30	30			
1.2	Elementy fizyki		2	15	15			
1.3	Biologia środowiska		4	30				30
1.4	Biotechnologia środowiska	E	5	30				30
1.5	Chemia ogólna		4	30	30			
1.6	Komputerowe programy użytkowe		3	15				30
1.7	Komunikacja akademicka		3	15	30			
1.8	Grafika inżynierska		2					30
1.9	Ochrona środowiska		3	30	15			
1.10	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia		0	4				
razem		1	30	199	120	0	0	120
Semestr 2		egzamin	ECTS	W	C	P	S	L
2.1	Język obcy I		2		30			
2.2	Chemiczna analiza jakościowa		4	30				30
2.3	Chemiczna analiza ilościowa		4	30				30
2.4	Mikrobiologia środowiska	E	5	30				30
2.5	Genetyka ogólna		2	15	15			
2.6	BHP i ergonomia		1					15
2.7	Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w środowisku		4	30	30			
2.8/ 2.9	Chemia środowiska/ Environmental chemistry		5	30	30			
2.10/ 2.11	Ekologia/ Ekologiczne aspekty w biotechnologii		3	30	15			
razem		1	30	195	120	0	0	105
Semestr 3		egzamin	ECTS	W	C	P	S	L
3.1	Język obcy II		2		30			
3.2	Wychowanie fizyczne I		0		30			
3.3	Biochemia I	E	5	30	30			
3.4	Mikroorganizmy w procesach inżynierskich	E	5	30				30
3.5	Chemia organiczna		4	30				30
3.6	Biologia molekularna		3	30	15			
3.7	Biofizyka w biotechnologii		2	15	15			
3.8/ 3.9	Toksykologia środowiska/ Ekotoksykologia		4	30	30			
3.10/ 3.11/ 3.12	Enzymologia/ Enzymology/Technologia enzymów		5	30				30
razem		2	30	195	150	0	0	90
Semestr 4		egzamin	ECTS	W	C	P	S	L
4.1	Język obcy III		2		30			
4.2	Wychowanie fizyczne II		0		30			

4.3	Biochemia II	E	6	30				45
4.4	Mechanika płynów w biotechnologii		4	15		15		15
4.5	Procesy jednostkowe w biotechnologii	E	6	30	15			30
4.6/ 4.7	Gospodarka cyrkulacyjna/ Biogospodarka		2	15	15			
4.8/ 4.9	Techniki molekularne w analizie środowiska/ Analityka molekularna mikroorganizmów		6	30				45
4.10/ 4.11	Ochrona bioróżnorodności/ Monitoring środowiska		4	30	30			
razem		2	30	150	120	15	0	135
Semestr 5								
		egzamin	ECTS	W	C	P	S	L
5.1	Język obcy IV	E	2		30			
5.2	Inżynieria genetyczna w biotechnologii środowiska	E	5	30	30			
5.3	Biotechnologia ścieków	E	6	30		15		30
5.4/ 5.5	Biomateriały/ Biotworzywa		3	30	15			
5.6/ 5.7	Bioremediacja gruntów/ Rekultywacja środowiska gruntowo-wodnego		5	30	15			30
5.8/ 5.9	Biologiczne oczyszczanie wód/ Biologiczne oczyszczanie gazów		4	15	15			30
5.10/ 5.11	Bioreaktory/ Bioprocessy		5	30	15	30		
razem		3	30	165	120	45	0	90
Semestr 6								
		egzamin	ECTS	W	C	P	S	L
6.1	Kultury tkankowe i komórkowe	E	5	30	30			
6.2	Bezpieczeństwo w biotechnologii		2	15	15			
6.3	Bionanotechnologie		2	15	15			
6.4	Procesy biohydrometalurgiczne	E	4	15	15	15		
6.5/ 6.6	Biotechnologia odpadów/ Biotechnologiczne otrzymywanie nośników energii		6	30		15		45
6.7/ 6.8	Biotechnologia w leśnictwie/ Agrobiotechnologie		3	30	15			
6.9/ 6.10	Biotechnologie w produkcji żywności/ Inżynieria bioproduktów		4	30	30			
6.11	4 tygodnie praktyk (2 tyg. x 5 dni x min. 5 godz. = 100 godz.)		4					
razem		2	30	165	120	30	0	45
Semestr 7								
		egzamin	ECTS	W	C	P	S	L
7.1	Metodologia pracy doświadczalnej		2		30			
7.2	Ochrona własności intelektualnej		2	15	15			
7.3	Ekonomia w biotechnologii środowiska		2	15	15			
7.4	Techniki wizualizacji i analizy danych w biotechnologii środowiska		2					30
7.5	Formy działalności gospodarczej		2	30				
7.6/ 7.7	Podstawy projektowania w biotechnologii przemysłowej/ Podstawy projektowania w biotechnologii środowiskowej		3			45		
7.8/ 7.9	Seminarium tematyczne: biotechnologia środowiska/Seminarium tematyczne: biotechnologia w biogospodarce		2				30	
7.10	Praca dyplomowa		15					
razem		0	30	60	60	45	30	30

Od drugiego semestru w ofercie studiów na kierunku Biotechnologia znajdują się przedmioty obieralne (zaznaczone kolorem szarym). Student w ramach programu wybiera z każdej pary jeden z dwóch przedmiotów pozwalających na osiągnięcie takich samych efektów uczenia się.

10. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU I SPOSOBY ICH WERYFIKACJI

Studia pierwszego stopnia na kierunku Biotechnologia (absolwenci otrzymują dyplom inżyniera) mają zapewnić wykształcenie specjalistów posiadających wiedzę, umiejętności i kompetencje, na które istnieje obecnie zapotrzebowanie na rynku pracy, tj. łączące umiejętności inżynierskie oraz specjalistyczną wiedzę z biotechnologii i inżynierii środowiska.

Poziom i forma kształcenia:	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne			
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyk i pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)
Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:				
w zakresie wiedzy				
K_W01	Absolwent zna i rozumie wybrane działy chemii, biologii i matematyki wyższej, co jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii i technologii bioprocessów.	P6U_W	P6S_WG	
K_W02	Zna i rozumie metody badania podstawowych własności fizycznych, biologicznych i chemicznych będące podstawą jednostkowych procesów biotechnologicznych.	P6U_W	P6S_WG	
K_W03	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych, prawnych i społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie biotechnologii oraz zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej na tym rynku.	P6U_W	P6S_WK	
K_W04	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego w biotechnologii, ma wiedzę do korzystania z zasobów informacji patentowej, zna i rozumie podstawowe i prawne uwarunkowania takiej działalności	P6U_W	P6S_WK	
K_W05	Zna i rozumie podstawy ekologiczne, biochemiczne, komórkowe i molekularne funkcjonowania organizmów wykorzystywanych w biotechnologii środowiska	P6U_W	P6S_WG	

K_W06	Zna podstawowe prawa i techniki stosowane w inżynierii genetycznej, genetyce oraz dylematy cywilizacyjne ich stosowania.	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	
K_W07	Absolwent zna i rozumie metody i procedury numeryczne oraz zagadnienia programowania i możliwości obliczeń komputerowych wspomagające projektowanie w biotechnologii.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W08	Zna zasady mikrobiologii ogólnej i przemysłowej, zna mikroorganizmy o znaczeniu przemysłowym i rozumie zasady biotransformacji mikrobiologicznych.	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG, P6S_WK
K_W09	Zna i rozumie właściwości płynów, procesy transportu energii i materii oraz metody oczyszczania i rozdzielania bioproduktów stosowane w biotechnologii środowiska.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W10	Zna i rozumie zasady konstruowania bioreaktorów i działania podstawowych urządzeń stosowanych w biotechnologii, zna podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W11	Zna i rozumie podstawowe bioproceny w remediacji gruntów, oczyszczaniu ścieków, gazów i technologii odpadów, zna procesy zachodzące w cyklu życia obiektów i systemów technicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W12	Ma podstawową wiedzę o możliwościach zastosowania bioproceny w wybranych gałęziach gospodarki (ochrona środowiska, leśnictwo, technologia żywności, ochrona zdrowia, energetyka) oraz zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG, P6S_WK
K_W13	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące podczas syntezy biotechnologicznej prowadzonej w bioreaktorach	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W14	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące podczas biologicznego przetwarzania odpadów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W15	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące podczas procesów bioremediacji środowiska.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
w zakresie umiejętności				
K_U01	Potrafi formułować i rozwiązywać złożone, nietypowe problemy z zakresu biotechnologii środowiska oraz wykonywać zadania w nieustalonych lub nieprzewidywalnych warunkach.	P6U_U	P6S_UW	
K_U02	Potrafi odpowiednio dobierać źródła i informacje z zakresu biotechnologii środowiska, dokonuje ich oceny, analizy i syntezy.	P6U_U	P6S_UW	

K_U03	Absolwent potrafi wykorzystać właściwe metody i narzędzia w tym techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT) do opisu zjawisk i procesów wykorzystywanych w biotechnologii środowiska.	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK	
K_U04	Potrafi zastosować ekonomiczne i społeczne przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłu biotechnologicznego oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą, planuje i organizuje pracę indywidualną oraz w zespole.	P6U_U	P6S_UW, P6S_UO, P6S_UK	
K_U05	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, samodzielnie planuje to uczenie, samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów w biotechnologii.	P6U_U	P6S_UU	
K_U06	Potrafi formułować wnioski i opisywać wyniki prac własnych, dyskutuje, bierze udział w debacie, ocenia różne stanowiska; jest komunikatywny w prezentacjach medialnych, posługuje się terminologią biotechnologiczną oraz językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_U	P6U_K, P6S_UW	
K_U07	Absolwent potrafi wykorzystać zjawiska i procesy fizyczne oraz chemiczne w analizie przebiegu różnych biotechnologii środowiska.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U08	Absolwent planuje i stosuje podstawowe techniki eksperymentalne i laboratoryjne, interpretuje ich wyniki identyfikując i formułując zadania inżynierskie.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U09	Potrafi modelować proste układy biotechnologiczne, prowadząc analizę ich pracy i stosując metody grafiki inżynierskiej, dostrzega aspekty systemowe i pozatechniczne zadań inżynierskich.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U10	Potrafi opisać ilościowo podstawowe procesy jednostkowe w biotechnologii i zadaniach inżynierskich.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U11	Krytycznie potrafi analizować i oceniać istniejące rozwiązanie techniczne w biotechnologii.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U12	Potrafi projektować i prowadzić eksperymenty w różnej skali dla uzyskania wyników umożliwiających projektowanie biotechnologicznych układów przemysłowych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U13	Potrafi prowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu biotechnologicznego na jego wydajność i efektywność oraz wstępną ocenę ekonomiczną.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U14	Potrafi opracować i przedstawić projekt, system, urządzenie lub proces typowy dla układów biotechnologicznych, przy prawidłowym doborze zasobów, technik i metod.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
w zakresie kompetencji społecznych				
K_K01	Absolwent jest gotów do odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową, odpowiedzialnie pełni swoją rolę, przestrzega i propaguje zasady etyki zawodowej	P6U_K	P6S_KR	
K_K02	Ma świadomość wpływu procesów biotechnologicznych na środowisko oraz przestrzega zasad etyki przy prowadzeniu procesów i działań biotechnologicznych.	P6U_K	PS6_KR, P6S_KO	
K_K03	Absolwent jest gotów do stosowania biotechnologii w inicjowaniu działań na rzecz interesu publicznego.	P6U_K	P6S_KO	
K_K04	Absolwent jest gotów poprawnie wybrać i wykorzystać zasoby wiedzy biotechnologicznej, ocenić krytycznie swoją wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.	P6U_K	P6S_KK	
K_K05	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	P6S_KO	
K_K06	Jest gotów do odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację, dba o dorobek i rozwój zawodu.	P6U_K	P6S_KR	

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2020. poz. 226).

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 - 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018r. poz.2218).

***) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018r. poz.2218).

Stosowany na kierunku Biotechnologia system sprawdzania i oceniania efektów uczenia się jest przejrzysty, zapewnia rzetelność, wiarygodność oraz porównywalność wyników sprawdzania i oceniania.

Stosowane na Uczelni metody weryfikacji efektów uczenia się są zgodne z regułami standardów kształcenia i zorientowane na studenta, umożliwiając jednocześnie rzetelne sprawdzenie i ocenę wszystkich osiągniętych efektów. Szczegółowe zasady i wymagania dotyczące zaliczenia przedmiotu nauczyciel akademicki przedstawia na pierwszych zajęciach. Formy oceny są opisane w sylabusie (**załącznik nr 1 – Sylabusy**).

Analiza założonych efektów uczenia się będzie przeprowadzana zgodnie z procedurami zamieszczonymi w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia. Przedmiotowe efekty uczenia się weryfikowane są przez koordynatora przedmiotu, który corocznie przygotowuje ankietę oceny założonych efektów uczenia się dla przedmiotu. Procedura dotyczy wszystkich rodzajów efektów uczenia się, zarówno pierwszego, jak i drugiego stopnia, z uwzględnieniem kompetencji inżynierskich, gdyż te kryteria zostały włączone w Program nauczania dla kierunku. Ankieta zawiera informację o stopniu realizacji (w %) efektów uczenia się przyporządkowanych do danego przedmiotu stanowiąc jednolite narzędzie, które pozwala porównać uzyskiwane efekty w skali Wydziału. Dostosowanie metody oceny leży natomiast w gestii koordynatorów przedmiotów, którzy dopasowują metodykę do specyfiki efektów, które mają być potwierdzone oceną z danego przedmiotu. Koordynatorzy są odpowiedzialni za coroczną aktualizację sylabusów oraz dostosowanie tematyki zajęć i formy oceny do realizacji efektów uczenia się. Metody oceny i weryfikacji efektów uczenia się stanowią także jedno z kryteriów oceny podczas hospitacji.

Ocena efektów uczenia się (podsumowująca) na kierunku Biotechnologia realizowana jest poprzez prace pisemne oraz egzaminy (ustne lub pisemne). Stosuje się również ocenę formującą w postaci kolokwii, testów, projektów, prezentacji oraz sprawozdań z laboratoriów oraz prac dyplomowych. Rodzaje, tematyka i metodyka prac etapowych związana jest z rodzajem przedmiotów realizowanych w ramach programu studiów. Za ich dobór odpowiedzialni są prowadzący zajęcia nauczyciele akademicy. System ten oparty jest na wynikającym z ustawy założeniu, a jednocześnie wymogu posiadania odpowiednich kompetencji przez prowadzących zajęcia. W zakresie treści programowych, metodyki prowadzenia i oceny władze Wydziału zakładają autonomię nauczycieli ekspertów. Wymogiem jest to, aby zajęcia pozwalały na realizację kierunkowych efektów uczenia się powiązanych z Polską Ramą Kwalifikacji oraz ukierunkowane były na zdobywanie kwalifikacji w zakresie kierunku kształcenia. Na Wydziale prowadzi się archiwizację prac pisemnych potwierdzających uzyskanie przez studentów efektów uczenia się takich jak testy, egzaminy, kolokwia, kartkówki, projekty, zadania, prace egzaminacyjne, protokoły kolokwii ustnych oraz dzienniki praktyk zawodowych. Te dokumenty są przechowywane, zgodnie z wewnętrznymi procedurami, przez prowadzących zajęcia. Oceny zaliczeń i egzaminów oraz końcowe, uzyskiwane w ramach przedmiotów są wpisywane do systemu USOS w formie protokołów elektronicznych. Wydruki protokołów z systemu USOS przechowywane są w dziekanacie. Zgodnie z procedurami dokumentacja dotycząca toku studiów, w tym dokumentująca efekty uczenia się, przekazywana jest z dziekanatu do archiwum.

11. MATRYCA POKRYCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZEZ ZAMIERZONE EFEKTY

Kierunkowe efekty uczenia się w zakresie wiedzy		K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_W12	K_W13	K_W14	K_W15
Przedmioty																
1.1	Matematyka	+														
1.2	Elementy fizyki		+													
1.3	Biologia środowiska	+	+													
1.4	Biotechnologia środowiska											+	+			
1.5	Chemia ogólna	+	+													
1.6	Komputerowe programy użytkowe							+								
1.7	Komunikacja akademicka															
1.8	Grafika inżynierska															
1.9	Ochrona środowiska					+										
1.10	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia															
2.1	Język obcy I															
2.2	Chemiczna analiza jakościowa	+	+													
2.3	Chemiczna analiza ilościowa	+	+													
2.4	Mikrobiologia środowiska								+							
2.5	Genetyka ogólna					+	+									
2.6	BHP i ergonomia															
2.7	Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w środowisku		+													
2.8/ 2.9	Chemia środowiska/ Environmental chemistry	+	+													
2.10/ 2.11	Ekologia/ Ekologiczne aspekty w biotechnologii					+										
3.1	Język obcy II															
3.2	Wychowanie fizyczne I															
3.3	Biochemia I	+	+			+										
3.4	Mikroorganizmy w procesach inżynierskich								+			+				
3.5	Chemia organiczna	+	+													
3.6	Biologia molekularna						+		+							
3.7	Biofizyka w biotechnologii					+										
3.8/ 3.9	Toksykologia środowiska/ Ekotoksykologia	+				+										
3.10/ 3.11/ 3.12	Enzymologia/ Enzymology/Technologia enzymów		+			+										
4.1	Język obcy III															
4.2	Wychowanie fizyczne II															
4.3	Biochemia II		+			+										
4.4	Mechanika płynów w biotechnologii									+	+					
4.5	Procesy jednostkowe w biotechnologii									+	+					
4.6/ 4.7	Gospodarka cyrkulacyjna/ Biogospodarka											+	+			
4.8/ 4.9	Techniki molekularne w analizie środowiska/ Analityka molekularna mikroorganizmów						+									

Kierunkowe efekty uczenia się w zakresie umiejętności

Przedmioty		K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_U13	K_U14
1.1	Matematyka	+													
1.2	Elementy fizyki							+							
1.3	Biologia środowiska					+									
1.4	Biotechnologia środowiska		+												
1.5	Chemia ogólna							+							
1.6	Komputerowe programy użytkowe		+	+											
1.7	Komunikacja akademicka			+		+									
1.8	Grafika inżynierska			+						+					
1.9	Ochrona środowiska		+												
1.10	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia														
2.1	Język obcy I						+								
2.2	Chemiczna analiza jakościowa							+	+						
2.3	Chemiczna analiza ilościowa							+	+						
2.4	Mikrobiologia środowiska								+						
2.5	Genetyka ogólna		+												
2.6	BHP i ergonomia				+										
2.7	Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w środowisku		+	+											
2.8/ 2.9	Chemia środowiska/ Environmental chemistry						+	+							
2.10/ 2.11	Ekologia/ Ekologiczne aspekty w biotechnologii		+				+								
3.1	Język obcy II						+								
3.2	Wychowanie fizyczne I														
3.3	Biochemia I					+									
3.4	Mikroorganizmy w procesach inżynierskich					+							+		
3.5	Chemia organiczna							+	+						
3.6	Biologia molekularna					+									
3.7	Biofizyka w biotechnologii							+							
3.8/ 3.9	Toksykologia środowiska/ Ekotoksykologia						+								
3.10/ 3.11/ 3.12	Enzymologia/ Enzymology/Technologia enzymów						+		+						
4.1	Język obcy III						+								
4.2	Wychowanie fizyczne II														
4.3	Biochemia II					+			+						
4.4	Mechanika płynów w biotechnologii												+		+
4.5	Procesy jednostkowe w biotechnologii										+	+			
4.6/ 4.7	Gospodarka cyrkulacyjna/ Biogospodarka				+									+	
4.8/ 4.9	Techniki molekularne w analizie środowiska/ Analityka molekularna mikroorganizmów						+		+						
4.10/ 4.11	Ochrona bioróżnorodności/ Monitoring środowiska			+											

Kierunkowe efekty uczenia się w zakresie kompetencji							
Przedmioty		K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06
1.1	Matematyka						
1.2	Elementy fizyki						
1.3	Biologia środowiska		+				
1.4	Biotechnologia środowiska				+		
1.5	Chemia ogólna		+				
1.6	Komputerowe programy użytkowe				+		
1.7	Komunikacja akademicka			+			
1.8	Grafika inżynierska	+					
1.9	Ochrona środowiska		+				
1.10	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	+					
2.1	Język obcy I						
2.2	Chemiczna analiza jakościowa	+					
2.3	Chemiczna analiza ilościowa	+					
2.4	Mikrobiologia środowiska				+		
2.5	Genetyka ogólna				+		
2.6	BHP i ergonomia	+					
2.7	Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w środowisku		+				
2.8/ 2.9	Chemia środowiska/ Environmental chemistry	+					
2.10/ 2.11	Ekologia/ Ekologiczne aspekty w biotechnologii		+				
3.1	Język obcy II						
3.2	Wychowanie fizyczne I						
3.3	Biochemia I	+					
3.4	Mikroorganizmy w procesach inżynierskich				+		
3.5	Chemia organiczna	+					
3.6	Biologia molekularna			+			
3.7	Biofizyka w biotechnologii		+				
3.8/ 3.9	Toksykologia środowiska/ Ekotoksykologia						+
3.10/ 3.11/ 3.12	Enzymologia/ Enzymology/Technologia enzymów						+
4.1	Język obcy III						
4.2	Wychowanie fizyczne II						
4.3	Biochemia II	+					
4.4	Mechanika płynów w biotechnologii				+		
4.5	Procesy jednostkowe w biotechnologii				+		
4.6/ 4.7	Gospodarka cyrkulacyjna/ Biogospodarka					+	
4.8/ 4.9	Techniki molekularne w analizie środowiska/ Analityka molekularna mikroorganizmów						+
4.10/ 4.11	Ochrona bioróżnorodności/ Monitoring środowiska				+		
5.1	Język obcy IV						
5.2	Inżynieria genetyczna w biotechnologii środowiska		+				

5.3	Biotechnologia ścieków						+
5.4/ 5.5	Biomateriały/ Biotworzywa					+	
5.6/ 5.7	Bioremediacja gruntów/ Rekultywacja środowiska gruntowo- wodnego			+			
5.8/ 5.9	Biologiczne oczyszczanie wód/ Biologiczne oczyszczanie gazów				+		
5.10/ 5.11	Bioreaktory/ Bioproceny						
6.1	Kultury tkankowe i komórkowe				+		
6.2	Bezpieczeństwo w biotechnologii		+				
6.3	Bionanotechnologie			+			
6.4	Procesy biohydrometalurgiczne						+
6.5/ 6.6	Biotechnologia odpadów/ Biotechnologiczne otrzymywanie nośników energii						
6.7/ 6.8	Biotechnologia w leśnictwie/ Agrobiotechnologie					+	
6.9/ 6.10	Biotechnologie w produkcji żywności/ Inżynieria bioproduktów					+	
6.11	4 tygodnie praktyk (2 tyg. x 5 dni x min. 5 godz. = 100 godz.)				+		
7.1	Metodologia pracy doświadczalnej						+
7.2	Ochrona własności intelektualnej			+		+	
7.3	Ekonomia w biotechnologii środowiska					+	
7.4	Techniki wizualizacji i analizy danych w biotechnologii środowiska						
7.5	Formy działalności gospodarczej			+		+	
7.6/ 7.7	Podstawy projektowania w biotechnologii przemysłowej/ Podstawy projektowania w biotechnologii środowiskowej						+
7.8/ 7.9	Seminarium tematyczne: biotechnologia środowiska/Seminarium tematyczne: biotechnologia w biogospodarce				+		+
7.10	Praca dyplomowa						

12. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW

Zgodnie z systemem ECTS student kierunku Biotechnologia musi zgromadzić wymaganą programem studiów liczbę punktów – **sumaryczna ilość punktów ECTS, które musi uzyskać student, aby ukończyć studia pierwszego stopnia wynosi 210**. Punkty te wskazują na zrealizowanie wszystkich założonych dla kierunku efektów kształcenia i uzyskanie oceny końcowej z każdego wymienionego w harmonogramie realizacji programu studiów przedmiotu. Liczba punktów przyznawanych za dany przedmiot odzwierciedla wkład pracy studenta obejmujący czas niezbędny do opanowania wiedzy, umiejętności oraz nabycia kompetencji określonych jako efekty uczenia się dla programu studiów. Ponadto punkty ECTS uwzględniają godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia oraz godziny samodzielnej pracy studenta niezbędnej do przygotowania się do egzaminów, kolokwium, sprawozdań, prezentacji itp. Warunki ukończenia studiów są zgodne z regulaminem studiów Politechniki Częstochowskiej.

Studenci studiów pierwszego stopnia na kierunku Biotechnologia przygotowują pracę dyplomową. Temat pracy dyplomowej inżynierskiej wybierany jest przez studenta z listy proponowanych tematów lub student zgłasza i realizuje temat własny. Praca dyplomowa jest realizowana pod kierunkiem promotora będącego pracownikiem naukowo-dydaktycznym lub dydaktycznym Wydziału. Warunkiem zaliczenia pracy dyplomowej jest uzyskanie pozytywnych recenzji. Za zrealizowanie pracy dyplomowej student otrzymuje 15 punktów ECTS, które są wliczane do ogólnej liczby punktów koniecznych do ukończenia studiów pierwszego stopnia.

Ostatecznym warunkiem ukończenia studiów pierwszego stopnia na kierunku Biotechnologia jest pozytywna ocena z egzaminu dyplomowego inżynierskiego oraz obrona pracy dyplomowej przed komisją. Student może przystąpić do w/w egzaminu wyłącznie po uzyskaniu wymaganej liczby co najmniej 210 punktów ECTS, gwarantującej osiągnięcie przewidzianych dla kierunku efektów uczenia się.

13. POTENCJAŁ TECHNICZNY JEDNOSTEK POTRZEBNY DO REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW

W realizacji programu studiów wykorzystywane będą zasoby Wydziału Infrastruktury i Środowiska oraz infrastruktura ogólnouczelniana.

Wydział Infrastruktury i Środowiska dysponuje 19 pomieszczeniami dydaktycznymi (łącznie powierzchnia 2921 m²) i 41 pomieszczeniami badawczymi (łącznie powierzchnia 2504 m²) zlokalizowanymi w dwóch budynkach – przy ul. J. H. Dąbrowskiego 69 oraz przy ul. Brzeźnickiej 60a. Sale wykładowe wyposażone są w nowoczesną aparaturę audiowizualną i przystosowane są do stosowania zaawansowanych rozwiązań z zakresu nowoczesnych systemów informatycznych. Wydział posiada następujące laboratoria: analizy instrumentalnej, analiz spektralnych, procesów membranowych w ochronie środowiska, technologii osadów ściekowych, toksykologii środowiska, fitoremediacji, utylizacji odpadów, nauk o Ziemi, hydrologii i hydrogeologii, biomasy i bioproduktów, procesów bioenergetycznych, inżynierii elektroenergetycznej, derywatograficzne, analizy granulometrycznej, chemiczne, mechaniki płynów, odnowy wody, urządzeń do uzdatniania wody, wysokich temperatur, biotechnologii ścieków i odpadów, mikrobiologii, biologii, pracowni biologii molekularnej i chromatografii, analiz rentgenograficznych, ochrony atmosfery, termodynamiki technicznej i podstaw techniki cieplnej, metrologii procesów cieplnych, technologii biopaliw, fluidyzacji, technologii odsiarczania spalin i sorbentów, pomiarowe meteorologii, technik numerycznych, czystych technologii oraz pracowni unieszkodliwiania odcieków, termicznej przeróbki odpadów, technologii wody, technologii ścieków, technologii ścieków przemysłowych,

specjalistycznego oczyszczania wody i ścieków, dyplomową mikrozanieczyszczeń, dyplomową analizy instrumentalnej. Z powyższego zestawienia wynika, że Wydział posiada bardzo dobre warunki lokalowe, jak również nowoczesną bazę naukowo dydaktyczną. Posiadana przez Wydział infrastruktura naukowo-dydaktyczna, informatyczna i biblioteczna oraz wyposażenie techniczne (aparatura badawcza i środki dydaktyczne) pozwolą zapewnić studentom pełną realizację zaplanowanych zajęć i osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Pomieszczenia dydaktyczne oraz do prowadzenia prac naukowych są remontowane i modernizowane zgodnie ze zgłaszanym zapotrzebowaniem. Wydział w swych planach rozwojowych zakłada dalszą modernizację oraz doposażenie pomieszczeń laboratoryjnych i dydaktycznych, unowocześnienie istniejącej sieci komputerowej, dostosowanie niektórych budynków oraz infrastruktury należących do Wydziału do potrzeb osób niepełnosprawnych poprzez modernizację pomieszczeń sanitarnych i wyposażenie tych obiektów w odpowiednią armaturę.

Do systemów komunikacji elektronicznej na Wydziale zalicza się: elektroniczny system obsługi studentów USOS-WEB, internetową rejestrację kandydatów (IRK), nowoczesną, zintegrowaną platformę dla e-edukacji - Documaster Campus dla uczelni wyższych, platformę kształcenia na odległość (e-learning). Na Wydziale istnieje możliwość bezpłatnego dostępu do Internetu poprzez ogólnoswiatowy system EDUROAM.

W zakresie infrastruktury ogólnouczelnianej mocną stroną jest nowoczesna Biblioteka Główna. Jest ona największą i najnowocześniejszą naukowo-techniczną biblioteką w regionie częstochowskim i jednocześnie jednostką centralną systemu biblioteczno-informacyjnego Politechniki Częstochowskiej. Zbiory biblioteki głównej obejmują według stanu na dzień 31. 12. 2018 roku wynosiły w sumie 531 097 woluminów, w tym: 172 631 książek, 79 249 czasopism oraz 279 217 zbiorów specjalnych (norm, opisów patentowych, dokumentów elektronicznych, prac doktorskich pracowników Politechniki Częstochowskiej). Tematyka zbiorów gromadzonych przez Bibliotekę jest związana z kierunkami kształcenia i badaniami naukowymi prowadzonymi przez Politechnikę Częstochowską.

Zastosowanie nowoczesnych systemów informatycznych zapewnia użytkownikom możliwość korzystania z Systemu Udostępniania Wydawnictw APIS-ZB. Biblioteka Główna wspiera procesy naukowo-badawcze i edukacyjne w Politechnice Częstochowskiej zgodnie z potrzebami kadry naukowej i studentów oraz przyczynia się do zaspokajania potrzeb biblioteczno-informacyjnych użytkowników zewnętrznych.

Biblioteka Główna zapewnia użytkownikom dostęp do nowoczesnych źródeł informacji, w tym: dostęp do katalogów komputerowych z bezpośrednią możliwością rezerwacji książek, dostęp do elektronicznych czasopism, jak również dostęp do pełnotekstowych baz danych. Biblioteka dysponuje też bazami własnymi: BIBLIO, SYMPO, GROM oraz gromadzonymi na CDROM-ach: urrentContents, SPACE PRECES, SPACE-ACCES PRECES.

Do dyspozycji użytkowników Biblioteki Głównej dostępne są: Wypożyczalnia, Czytelnia Ogólna, Czytelnia Czasopism, Oddział Informacji Naukowej oraz Czytelnia Zbiorów Specjalnych. Biblioteka Główna zapewnia czytelnikom 150 miejsc w czytelnich. Dodatkowo, w budynku Biblioteki Głównej wydzielono dwa „Pokoje do cichej nauki”, umożliwiające użytkownikom pracę indywidualną lub w kilkuosobowych grupach. Biblioteka główna wyposażona jest w 54 stanowiska multimedialne z bezpłatnym dostępem do Internetu, w tym 2 wyposażone w klawiaturę i lupę dla osób słabowidzących. W Bibliotece Głównej działa również jedyny w regionie Ośrodek Informacji Patentowej oferujący: pełny zbiór polskich powojennych opisów patentowych, wydawnictwa Urzędu Patentowego RP, pełnotekstowe i bibliograficzne bazy patentów. Wypożyczalnia Międzybiblioteczna współpracuje z licznymi polskimi i zagranicznymi bibliotekami różnego typu. W 2017 roku Biblioteka Główna Politechniki Częstochowskiej przystąpiła

do Cyfrowej Wypożyczalni Publikacji Naukowych ACADEMICA, oferującej bezpłatny dostęp do ponad 3 milionów dokumentów pełno tekstowych (książek, monografii, podręczników, skryptów, czasopism, artykułów naukowych, tekstów źródłowych, zbiorów specjalnych), pochodzących z zasobów Biblioteki Narodowej.

Dla studentów, doktorantów i pracowników Politechniki Częstochowskiej organizowane są w Bibliotece Głównej szkolenia i warsztaty w zakresie posługiwania się i korzystania z polskich oraz z zagranicznych źródeł i zasobów informacji naukowej, a przede wszystkim z zasobów cyfrowych i elektronicznych. W budynku Biblioteki Głównej funkcjonuje Ośrodek Informacji Patentowej Politechniki Częstochowskiej, ściśle współpracujący z Centrum Transferu Technologii Politechniki Częstochowskiej. Biblioteka Główna Politechniki Częstochowskiej czynna jest od poniedziałku do piątku w godzinach 8:30-19:00 oraz w soboty w godzinach 9.00-15.00.

Do dyspozycji studentów Wydziału Infrastruktury i Środowiska, na podstawie umów międzywydziałowych, oddane są także nowoczesne sale i laboratoria znajdujące się w Studium Języków Obcych oraz Studium Wychowania Fizycznego i Sportu.

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

Załącznik nr 1

do

PROGRAMU STUDIÓW

na kierunku

BIOTECHNOLOGIA

cykl kształcenia rozpoczynający się

od roku akademickiego 2020/2021

Nazwa przedmiotu: Matematyka Mathematics		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 1.1
Rodzaj przedmiotu: ściśle	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: I
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień 2W, 2C	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Opanowanie wiedzy teoretycznej z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz elementów algebry macierzy.
- C.2. Nabycie umiejętności rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz elementów algebry macierzy oraz układów równań.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki na poziomie szkoły średniej.
2. Umiejętność korzystania z literatury oraz różnych źródeł informacji
3. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - student posiada wiedzę teoretyczną z wybranych działów analizy matematycznej i algebry liniowej w zakresie treści prezentowanych na wykładach
- EU 2 - student posiada umiejętność praktycznego rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz umiejętność wykonywania działań na macierzach i rozwiązywania równań liniowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Przegląd funkcji elementarnych – dziedziny, wykresy, własności	2
Ciąg liczbowy, granica ciągu liczbowego, liczba Eulera, granice funkcji, symbole nieoznaczone	2
Ciągłość funkcji. Pochodna funkcji – definicja, podstawowe wzory rachunku różniczkowego. Różniczka funkcji. Zastosowanie różniczki do obliczeń przybliżonych. Pochodne wyższych rzędów	4
Zastosowanie rachunku różniczkowego do badania funkcji - ekstrema, monotoniczność, punkty przegięcia, wklęsłość wypukłość.	4
Przykłady badania funkcji	2
Całki nieoznaczone, podstawowe metody całkowania - całkowanie przez części oraz przez podstawianie	4
Całki oznaczone definicje i oznaczenia, interpretacja geometryczna całki oznaczonej.	2
Przykłady zastosowania całki oznaczonej w zagadnieniach inżynierskich	2
Macierze, wyznaczniki. Macierz odwrotna, równania macierzowe	2
Układy równań liniowych. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa - Jordana.	2
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wykresy i własności funkcji elementarnych. Dziedziny funkcji elementarnych.	2
Ciągi liczbowe. Obliczanie granic ciągów liczbowych	2
Obliczanie granic funkcji. Badanie ciągłości funkcji	2
Obliczanie pochodnych funkcji jednej zmiennej. Zastosowanie różniczki funkcji do obliczeń przybliżonych	3
Ekstrema i monotoniczność, punkty przegięcia, wklęsłość i wypukłość funkcji jednej zmiennej	3
Kolokwium 1	2
Obliczanie całek nieoznaczonych. Całkowanie przez części i przez podstawianie	2
Obliczanie całki oznaczonej	2
Obliczanie pola obszaru płaskiego, długości łuku krzywej, objętości brył obrotowych	2
Działania na macierzach	2
Równania macierzowe	3
Układy równań liniowych	3
Kolokwium 2	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych multimedialna
2. ćwiczenia tablicowe
3. Listy zadań przygotowane przez prowadzącego

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

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
F3. – ocena umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań
P1 - ocena umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania postawionych problemów teoretycznych i praktycznych
P2. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – kolokwium zaliczeniowe na ocenę
P3. - ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – kolokwium zaliczeniowe na ocenę

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	- 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 / 2,6 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	20 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,4 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 115 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

M. Gewert, Z. Skoczylas <i>Analiza matematyczna 1 definicje, twierdzenia, wzory</i> GiS, Wrocław
M. Gewert, Z. Skoczylas <i>Analiza matematyczna 1 przykłady i zadania</i> , GiS, Wrocław
W. Krywicki, L. Włodarski <i>Analiza matematyczna w zadaniach</i> , PWN Warszawa
L. Siewierski <i>Ćwiczenia z analizy matematycznej z zastosowaniami Tom1</i> PWN Warszawa
T. Jurlewicz, Z. Skoczylas <i>Algebra liniowa 1 definicje, twierdzenia, wzory</i> GIS Wrocław
T. Jurlewicz, Z. Skoczylas <i>Algebra liniowa 1 przykłady i zadania</i> , GIS Wrocław
D.A. McQuarrie <i>Matematyka dla przyrodników i inżynierów, cz. 1</i> , PWN, Warszawa
W. Stankiewicz <i>Zadania z matematyki dla wszystkich uczelni technicznych, cz. IA, IB</i> , PWN, Warszawa

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

1. Katarzyna Szota, katarzyna.szota@im.pcz.pl

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

1. Katarzyna Szota, katarzyna.szota@im.pcz.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_U01	C1	Wykład	1, 2	F1, P1,P3
EU2	K_W01, K_U01	C2	Ćwiczenia	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: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć oraz umieszczana jest na stronie internetowej Instytutu Matematyki www.im.pcz.czest.pl.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Elementy fizyki Elements of physics		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 1.2
Rodzaj przedmiotu: ściśle	Poziom kształcenia: I 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: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu podstaw fizyki
- C.2. Wykształcenie umiejętności prostego rozumowania od podstawowych zasad do rozwiązania zadania
- C.3. Nauczenie dostrzegania uniwersalności praw fizyki w otaczającym nas świecie i życiu codziennym

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej w zakresie podstawowym
2. Znajomość algebry, geometrii, trygonometrii na poziomie szkoły średniej
3. Rozumienie pojęcia funkcji, znajomość własności funkcji liniowej, kwadratowej i funkcji trygonometrycznych
4. Umiejętność wykonywania prostych przekształceń algebraicznych, działania na ułamkach algebraicznych, rozwiązywania równań I stopnia z jedną i dwiema niewiadomymi

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCENIA SIĘ

- EU 1 - student zna podstawowe prawa i zasady fizyki w zakresie umożliwiającym rozumienie i ścisły opis zjawisk fizycznych
- EU 2 - student zna i poprawnie definiuje podstawowe wielkości fizyczne, ich rzędy wielkości oraz jednostki

EU 3 - student potrafi zastosować poznaną na wykładach wiedzę do rozwiązywania zadań rachunkowych o średnim poziomie trudności

EU 4 - student potrafi zastosować aparat matematyki wyższej do opisu ilościowego zjawisk i procesów fizycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Podstawowe wielkości fizyczne, ich pomiar, układ jednostek SI. Skalary, wektory, tensory. Układy odniesienia.	2
Kinematyka punktu materialnego.	3
Dynamika punktu materialnego; praca; moc; energia.	3
Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej.	3
Zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii dla punktu materialnego oraz bryły sztywnej. Zastosowania zasad zachowania.	4
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Rozwiązywanie zadań zgodnie z programem wykładów	15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna
3. zestawy zadań do rozwiązywania w trakcie ćwiczeń rachunkowych oraz samodzielnego rozwiązywania przez studenta

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

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć przy rozwiązywaniu zadań
P1. – kolokwia cząstkowe podczas ćwiczeń audytoryjnych
P2. – kolokwium zaliczeniowe podczas wykładów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	- 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

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Podstawy Fizyki’ t. 1-5, PWN, Warszawa, 2005
2. J. Walker, „Podstawy Fizyki”, zbiór zadań, PWN, Warszawa, 2005
3. D. Halliday, R. Resnick, „Fizyka” t. 1-2, PWN, Warszawa 2007
4. J. Orear „Fizyka” t. 1-2, WN-T Warszawa 2000
5. A. K. Wróblewski, „Historia Fizyki”, PWN, Warszawa, 2004
6. R. Feynman, R. Leighton, M. Sands „Feynmana wykłady z fizyki” t. 1-2, PWN, 2011

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

Jakub Rzącki jakub.rzacki@pcz.pl

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

Jakub Rzącki jakub.rzacki@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_U07; K_K02	C.1; C.2; C.3	wykład/ ćwiczenia	1; 2; 3	F1; P1; P2
EU2	K_U07; K_K02	C.1	wykład/ ćwiczenia	1; 2; 3	F1; P1; P2
EU3	K_U07; K_K02	C.1; C.2; C.3	ćwiczenia	2; 3	F1; P1;
EU4	K_U07; K_K02	C.1; C.2; C.3	ćwiczenia	1; 2; 3	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: <https://is.pcz.pl/>
2. Informacje na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Biologia środowiska Environmental biology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 1.3
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: I
Rodzaj zajęć: Wykład, Laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2 W, 2 L	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przedstawienie budowy komórek, tkanek i układów narządów roślinnych i zwierzęcych
- C.2. Przedstawienie zasad systematyki organizmów żywych
- C.3. Poznanie podstawowych technik stosowanych w badaniach obiektów biologicznych
- C.4. Zapoznanie z budową komórkową i tkankową organizmów żywych.
- C.5. Zapoznanie z budową i znaczeniem w środowisku wybranych organizmów pro- i eukariotycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw biologii z zakresu szkoły ponadgimnazjalnej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** - posiada wiedzę dotyczącą organizacji i funkcjonowania żywej materii.
- EU 2** - potrafi klasyfikować i opisywać organizmy na podstawie ich pochodzenia i pokrewieństwa.
- EU 3** - posiada umiejętności w zakresie sporządzania, barwienia i obserwacji preparatów biologicznych.
- EU 4** - potrafi scharakteryzować i różnicować komórki pro- i eukariotyczne.

EU 5 - potrafi scharakteryzować i różnicować tkanki roślinne i zwierzęce oraz określić ich znaczenie w środowisku.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Cechy organizmów żywych.	2
Poziomy organizacji żywej materii.	2
Komórka – ściana komórkowa, cytoplazma.	2
Komórka – mitochondria, plastydy, jądro komórkowe.	2
Komórka i organizm roślinny jako całość. Różnice między komórkami roślinnymi a zwierzęcymi.	2
Tkanki zwierzęce i roślinne.	8
Układy narządów i organów.	4
Systematyka organizmów.	6
Podsumowanie wykładów.	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu, zasady BHP w laboratorium biologii	2
Zasady obsługi mikroskopu oraz sporządzania i obserwacji preparatów biologicznych.	4
Podstawy techniki barwienia preparatów.	2
Morfologia komórki roślinnej i zwierzęcej.	4
Wybrane procesy fizjologiczne na poziomie komórki.	2
Kolokwium zaliczeniowe działu.	2
Przegląd tkanek roślinnych.	4
Przegląd tkanek zwierzęcych.	4
Przegląd wybranych grup organizmów i określenie ich znaczenia w środowisku	4
Kolokwium zaliczeniowe działu oraz identyfikacja tkanek roślinnych i zwierzęcych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
2. Urządzenia i sprzęt stosowane w laboratorium biologii (m.in. mikroskop optyczny).
3. Tablice poglądowe i przewodniki.

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

F1. – aktywność na zajęciach
F2. – ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	28 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	28 h
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	2 h
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	70h / 2,8 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20 h
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	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

Alberts B., Bray D., Hopkin K., i in.: Podstawy biologii komórki cz.1 i 2,PWN, Warszawa 2005
Jurd R.D.: Biologia zwierząt – krótkie wykłady, PWN, Warszawa 2007
Lack A.J., Evans D.E.: Biologia roślin – krótkie wykłady, PWN, Warszawa 2005
Solomon E.P., Berg L.R., Martin D.W., Ville C.A.: Biologia, Multico, Warszawa 2016

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

1. Ewa Stańczyk-Mazanek Prof. P.Cz., e.stanczyk@pcz.pl

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

1. Ewa Stańczyk-Mazanek Prof. P.Cz., e.stanczyk@pcz.pl
2. Dorota Nowak, dorota.nowak@pcz.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	C1	Wykład	1	P1
EU2	K_W01, K_W02	C2	Wykład	1	P1
EU3	K_W01, K_W02, K_U05, K_K02	C3	Ćwiczenia laboratoryjne	2	F1,F2
EU4	K_W01, K_W02 K_U05, K_K02	C4, C5	Ćwiczenia laboratoryjne	2,3	F1,F2
EU5	K_W01, K_W02 K_U05, K_K02	C4, C5	Ćwiczenia laboratoryjne	2,3	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: Biotechnologia środowiska Environmental biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 1.4
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: I
Rodzaj zajęć: wykłady, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W^E, 2C	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o procesach biotechnologicznych wykorzystywanych w inżynierii i ochronie środowiska
- C.2. Przekazanie wiedzy na temat mechanizmów reakcji biochemicznych w wybranych procesach jednostkowych stosowanych w biotechnologii środowiska

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw chemii i biologii
2. Umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich
3. Umiejętność samodzielnego tworzenia hipotez badawczych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1- posiada wiedzę o najważniejszych bioprocessach stosowanych w inżynierii i ochronie środowiska
- EU2- rozumie mechanizmy reakcji biochemicznych w wybranych procesach jednostkowych stosowanych w biotechnologii środowiskowej
- EU3- potrafi samodzielnie zaplanować wykorzystanie metod biotechnologicznych do implementacji zasady zrównoważonego rozwoju

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Ogólna charakterystyka metod biotechnologicznych wykorzystywanych w inżynierii środowiska	2
Metabolizm związków węgla, azotu i fosforu. Kinetyka wzrostu mikroorganizmów	6
Podstawy procesów oczyszczania ścieków	2
Bioremediacja i biodegradacja zanieczyszczeń (ze szczególnym uwzględnieniem związków toksycznych metali oraz ropopochodnych skażeń gruntów i wód)	4
Biomining (biohydrometalurgia z uwzględnieniem odzysku pierwiastków promieniotwórczych oraz metali śladowych).	4
Biotechnologiczne metody przetwarzania odpadów.	4
Biorafinerie	2
Biosensory i biochipy	2
Testy toksyczności i testy biodegradacji w ochronie środowiska	2
Wprowadzanie organizmów genetycznie zmodyfikowanych do środowiska przyrodniczego a ochrona bioróżnorodności oraz wpływ na zdrowie konsumentów.	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Prezentacja narzędzi stosowanych w trakcie realizacji ćwiczeń audytoryjnych - metoda portfolio oraz studium przypadków	2
Omówienie głównych zasad zrównoważonego rozwoju w inżynierii i ochronie środowiska – wybór tematów przez studentów do przygotowania metodą portfolio	2
Biodegradacja zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych w warunkach naturalnych –studium przypadków	4
Metody izolacji mikroorganizmów zdolnych do rozkładu ropopochodnych – studium przypadków	4
Kinetyka procesu nityfikacji i denityfikacji oraz usuwania fosforu ze ścieków – obliczenia technologiczne	4
Kolokwium	1
Prezentacja efektów pracy studentów nad wykorzystaniem metod biotechnologicznych we wdrażaniu koncepcji zrównoważonego rozwoju w inżynierii i ochronie środowiska.	10
Kolokwium	1
Podsumowanie ćwiczeń audytoryjnych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia audytoryjne z wykorzystaniem multimediiów i klasycznej tablicy

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

F1. - ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. - ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań
F3. - ocena z egzaminu

P1. - kolokwium zaliczeniowe
P2. - ocena wykonania prezentacji

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	2 h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	72 h / 2,95 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	20h
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	20 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h / 2,05ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 122 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Chmiel A.: Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999
Klimiuk E., Łebkowska M.: Biotechnologia w ochronie środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
Fulekar, M. H. (2010). <i>Environmental biotechnology</i> . CRC Press.
Miksch K.: Biotechnologia środowiskowa, Fundacja Ekologiczna „Silesia”, Katowice 1995
Verstraete, W. (2002). Environmental biotechnology for sustainability. <i>Journal of biotechnology</i> , 94(1), 93-100.
Błaszczak M.K.: Mikroorganizmy w ochronie środowiska, PWN, Warszawa 2007
Leśniak W.: Biotechnologia żywności, Procesy fermentacyjne i biosyntezy, Wyd. AE, Wrocław 2002

Cichocka, D., Claxton, J., Economidis, I., Högel, J., Venturi, P., & Aguilar, A. (2011). European Union research and innovation perspectives on biotechnology. *Journal of biotechnology*, 156(4), 382-391.

Neczaj, E., Grosser A.; Circular Economy in Wastewater Treatment Plant-Challenges and Barriers, 3rd EWaS International Conference on “Insights on the Water-Energy-Food Nexus”, Lefkada Island, Grecja, 2018 r.

Grosser A., Neczaj E., Singh B. R., Almås Å. R., Brattebø H., Kacprzak M., 2017, Anaerobic digestion of sewage sludge with grease trap sludge and municipal solid waste as co-substrates. *Environmental research*, 155, 249-260,

Grosser A., Neczaj E., 2016, Enhancement of biogas production from sewage sludge by addition of grease trap sludge, *Energy Conversion and Management*, 125, 301-308,

Grosser A., Neczaj E., 2018. Sewage sludge and fat rich materials co-digestion - Performance and energy potential. *Journal of Cleaner Production*, 198, 1076-1089, DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.07.124

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

Ewa Neczaj, ewa.neczaj@pcz.pl

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

Magdalena Madela, magdalena.madela@pcz.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_K02	C.1	Wykład	1	F1., P1, P3
EU2	K_W01, K_W02, K_K02	C.2	Wykład	1	F1., P1, P3
EU3	K_W01, K_W02, K_U05., K_K02,	C.3	Wykład, ćwiczenia	1,2	F1., F2.,F3., 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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Chemia Ogólna Basic Chemistry		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 1.5
Rodzaj przedmiotu: ścisłych	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: I
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2C	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Rozszerzenie wiedzy w zakresie faktów, teorii i metod chemii ogólnej
- C.2. Przekazanie wiedzy dotyczącej podziału, nomenklatury, właściwości i otrzymywania związków chemicznych występujących w środowisku
- C.3. Uporządkowanie i ugruntowanie umiejętności rozwiązywania problemów z chemii oraz

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw chemii z zakresu gimnazjum i liceum
2. Znajomość podstawowych zasad i praw matematyki, fizyki i biologii pozwalających na wykonywanie obliczeń chemicznych
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury
4. Umiejętność logicznego myślenia podczas prowadzenia obliczeń i ćwiczeń laboratoryjnych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1- posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie faktów, teorii i metod chemii ogólnej
- EU 2 - potrafi wykorzystywać wiedzę do opisu reakcji związków chemicznych zachodzących w środowisku
- EU 3 - potrafi rozwiązywać problemy w dyscyplinie inżynierii środowiska wykorzystując wiedzę z chemii oraz posiada

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do chemii ogólnej. Nazewnictwo, zapis wzoru związku chemicznego, nazwa związku chemicznego, przedrostki w nazewnictwie, tworzenie nazwy związku nieorganicznego, nazewnictwo tlenków, wodoroków, kwasów, wodorotlenków i soli	2
Budowa atomu i cząsteczek (budowa atomu i jego położenie w układzie okresowym, model atomu Bohra, orbitale atomowe, konfiguracja elektronowa, promieniotwórczość, polarność cząsteczek)	4
Układ okresowy pierwiastków (prawo okresowości, podział na grupy i okresy, grupy główne i poboczne, zmiany własności pierwiastków w grupach i okresach, sens fizyczny układu okresowego, wygląd współczesnego układu okresowego)	2
Elektronowa teoria wiązań chemicznych (reguła oktetu, energia jonizacji i powinowactwo elektronowe, elektroujemność i elektrododatniość, wiązania: jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, koordynacyjne, wiązanie metaliczne, wiązania międzycząsteczkowe). Kolokwium sprawdzające wiedzę studentów i weryfikujące pracę wykładowcy	2
Reakcje chemiczne (podstawowe rodzaje)	2
Rodzaje stężeń roztworów (stężenie procentowe, molowe, normalne, gramorównoważnik związku chemicznego)	2
Kinetyka chemiczna (właściwości substancji reagujących, stężenie substancji reagujących, temperatura, kataliza, teoria zderzeń, wykresy energii podczas reakcji chemicznych, reakcje łańcuchowe, smog fotochemiczny, silniki spalinowe i kontrola zanieczyszczeń powietrza). Kolokwium sprawdzające wiedzę studentów i weryfikujące pracę wykładowcy	4
Równowaga chemiczna (stan równowagi, reakcje odwracalne, prawo działania mas, stała równowagi, równowaga w układach wielofazowych, przesunięcie równowagi, reguła przekory, aktywność chemiczna i równowaga chemiczna, temperatura i równowaga chemiczna)	2
Równowaga chemiczna w roztworach wodnych (równowagi dysocjacji w roztworach wodnych, stała i stopień dysocjacji, dysocjacja wody, iloczyn jonowy wody pH, pOH, roztwory buforowe, hydroliza). Kolokwium sprawdzające wiedzę studentów i weryfikujące pracę wykładowcy	4
Stany skupienia materii (układy gazowe, stan ciekły, stan stały, przemiany wielofazowe, układy wieloskładnikowe wielofazowe, skraplanie gazów rzeczywistych)	2
Elektrochemia (przewodność elektryczna, elektroliza, ogniwa galwaniczne, potencjały elektrodowe, równanie Nernsta, potencjał termodynamiczny i siła elektromotoryczna ogniwa, korozja chemiczna, korozja elektrochemiczna, sposoby ochrony metali)	4
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Zajęcia organizacyjne: omówienie programu zajęć w semestrze i warunków zaliczenia, podstawy metodyczne. Nazewnictwo chemiczne, podstawowe jednostki chemiczne, kolokwium	2
Zapis reakcji chemicznych, współczynniki stechiometryczne, reakcje redoks.	2
Obliczenia stechiometryczne: masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol, liczba Avogadry; gramorównoważnik chemiczny związku chemicznego, stechiometria związku chemicznego, stechiometria reakcji chemicznych.	2

Sposoby wyrażania stężeń: ułamek wagowy, ułamek molowy, stężenie procentowe, stężenie molowe, stężenie normalne, przygotowywanie roztworów, przeliczanie stężeń.	2
Obliczenia zmian stężenia podczas rozcieńczania, zatężania, mieszania roztworów o różnych stężeniach.	2
Prawa gazowe: podstawowe prawa gazów doskonałych, równanie stanu dla gazów rzeczywistych, prawo ciśnień cząstkowych Daltona.	2
Kolokwium cząstkowe	2
Równowagi jonowe w roztworach wodnych	2
Iloczyn rozpuszczalności i rozpuszczalność	2
Hydroliza, roztwory buforowe	2
Kolokwium cząstkowe	1
Kinetyka chemiczna	2
Statyka chemiczna	2
Elektrochemia	2
Kolokwium cząstkowe	1
Podsumowanie zajęć, uzupełnienie zaliczeń, wpisywanie zaliczeń	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład informacyjny i problemowy z elementami prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia audytoryjne
3. Ćwiczenia laboratoryjne, doświadczenia, obserwacja i pomiar

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – Ocena pracy w grupie podczas rozwiązywania zadań i problemów chemicznych
P1. – Egzamin
P2. – Kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	26 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	2 h
Konsultacje z prowadzącym	2 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	64 h / 2,46 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	20 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,54 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 104 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Atkins P.W., Trapp C.A., Cady M.P., Giunta C.: Chemia Fizyczna Zbiór zadań z rozwiązaniami, PWN, Warszawa 2001
Biełański A.: Podstawy chemii nieorganicznej, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2006
Galus Z. (red.): Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2013
Industrial and Municipal Sludge Emerging Concerns and Scope for Resource Recovery Edited by Narasimha M., Prasad V., de Campos Favas P.J, Vithanage M., S.Venkata Mohan S.V., Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier, Kidlington, Oxford, Cambridge, United States, ROSIŃSKA A., Traditional contaminants in sludge, 2019, 425-452.
Jones L., Atkins P., Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2018
Pajdowski L.: Chemia ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999
Pazdro K.M., Rola-Nawrota A.: Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2013
Rakocz K., Rosińska A., Changes in selected quality parameters during the treatment and distribution of water, Desalination and Water Treatment, 57 (3), 971-981, 2016.
Rosińska A., Sobczak P., Zawartość wybranych mikrozanieczyszczeń organicznych w wodzie przygotowywanej do spożycia, Technologia Wody, 58, 2, 10-15, 2018
Sienko M. J., Plane R.A.: Chemia podstawy i zastosowania, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999
Sliwa A. (red.): Obliczenia chemiczne, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1987
Szperliński Z.: Chemia w ochronie i inżynierii środowiska, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
Whittaker A.G., Mount A.R., Heal M.R.: Chemia fizyczna. Krótkie wykłady, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2006

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

1. Agata Rosińska, prof. PCz, agata.rosinska@pcz.pl

PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. Agata Rosińska, prof. PCz, agata.rosinska@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, W02	C.1, C.2.	Wykład	1	F1. P1.
EU 2	K_W02	C.1, C.2.	Wykład Ćwiczenia	1,2	F1. F2. P.2.
EU 3	K_W02, K_U07, K_K02	C.3	Ćwiczenia	2,3	F3. P.2. P3. P4.

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 Wydział.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Komputerowe programy użytkowe Computer application programs		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 1.6
Rodzaj przedmiotu: podstawowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: I
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 1W, 2L	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie podstawowej wiedzy przydatnej do uzyskania Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych ECDL.
- C.2. Umiejętność wykorzystania technik komputerowych w działalności inżynierskiej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu funkcjonowania komputera.
2. Podstawowe umiejętności z zakresu obsługi komputera.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - ma wiedzę z zakresu podstaw technik informatycznych oraz możliwości ich wykorzystania w działalności inżynierskiej,
- EU 2 - potrafi obsługiwać system operacyjny, zarządzać plikami i folderami, wyszukiwać informacji w sieci Internet,
- EU 3 - potrafi tworzyć i formatować dokumenty w edytorze tekstu, obsługiwać arkusz kalkulacyjny, utworzyć bazę danych i przygotować prezentację multimedialną.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady	Liczba godzin
Podstawy technik informatycznych.	2
Użytkowanie komputerów.	2
Przetwarzanie tekstów.	2
Arkusze kalkulacyjne.	2

Bazy Danych.	2
Grafika menedżerska i prezentacyjna.	2
Usługi w sieciach informatycznych.	1
Komunikacja elektroniczna.	1
Test zaliczeniowy.	1
Forma zajęć - laboratorium	Liczba godzin
Zajęcia organizacyjne, zapoznanie z przepisami BHP i przeciwpożarowymi obowiązującymi w pracowni komputerowej, zapoznanie z tematyką zajęć i formą zaliczenia.	2
Podstawy pracy w systemie operacyjnym Windows: zarządzanie folderami i plikami, programy narzędziowe.	2
Usługi w sieciach informatycznych: wyszukiwanie informacji w Internecie, komunikacja elektroniczna.	4
Edytor tekstu: formatowanie tekstu, wstawianie obiektów, obsługa dokumentów wielostronicowych, korespondencja seryjna.	6
Arkusze kalkulacyjne: adresowanie i formatowanie komórek, zarządzanie skoroszytami i arkuszami, wykresy, tabele, przykładowe obliczenia.	6
Bazy danych: obsługa aplikacji, tworzenie bazy danych, wyszukiwanie informacji, kwerendy.	4
Grafika menedżerska i prezentacyjna: przygotowanie prezentacji multimedialnej, efekty graficzne, animacja.	4
Ocena wykonanych zadań i poprawa niezaliczonych zadań.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. Stanowiska komputerowe z dostępem do sieci Internet i zainstalowanym podstawowym oprogramowaniem koniecznym do wykonywania zadań praktycznych w zakresie informatyki.

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

F1. - Zaliczenie zadań praktycznych obejmujących omawiane zagadnienia informatyczne
P1. - Sumaryczna ocena zadań praktycznych wykonywanych w ciągu semestru
P2. – Test zaliczeniowy obejmujący treści wykładu

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	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	3 h

BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	48 h / 1,92 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	17 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	20 h / 1,08 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 75 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Carlberg C., Excel 2007 PL. Analizy biznesowe. Rozwiązania w biznesie. Wydanie III, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2009
Etheridge D., Excel 2007 PL. Analiza danych, wykresy, tabele przestawne. Niebieski podręcznik, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2009
Kopertowska-Tomczak M., ECDL. Arkusze kalkulacyjne. Moduł 4, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Kopertowska-Tomczak M., ECDL. Bazy danych. Moduł 5, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Kopertowska-Tomczak M., ECDL. Grafika menedżerska i prezentacyjna. Moduł 6, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Kopertowska-Tomczak M., ECDL. Przetwarzanie tekstów. Moduł 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Kowalczyk G., Word 2007 PL. Ćwiczenia praktyczne, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2007
Litwin L., ECDL. Europejski Certyfikat Umiejętności Komputerowych. Przewodnik. Tom I, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2009
Litwin L., ECDL. Europejski Certyfikat Umiejętności Komputerowych. Przewodnik. Tom II, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2009
Nowakowska H., Nowakowski Z., ECDL. Użytkowanie komputerów. Moduł 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Sikorski W., ECDL. Podstawy technik informatycznych i komunikacyjnych. Moduł 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Żarowska A., Węglarz W., ECDL na skróty, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
Żarowska A., Węglarz W., ECDL. Przeglądanie stron internetowych i komunikacja. Moduł 7, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011

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

Rafał Jasiński, rafal.jasinski@pcz.pl

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

Rafał Jasiński, rafal.jasinski@pcz.pl

Rafał Nowak, rafal.nowak@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07,	C.1. C.2.	Wykład	1.	P2.
EU2	K_U02, K_U03, K_K04	C.2.	Laboratorium	2.	F1,P1
EU3	K_U02, K_U03, K_K04	C.2.	Laboratorium	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: <https://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 przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Komunikacja akademicka Academic communication		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 1.7
Rodzaj przedmiotu: ogólny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: I
Rodzaj zajęć: Wykład, Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 1W, 2C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Poznanie podstawowych zasad efektywnej komunikacji i jej znaczenia dla procesu dydaktycznego
- C.2. Rozwinięcie umiejętności aktywnego słuchania
- C.3. Poznanie zasad wystąpień i prezentacji publicznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Brak szczególnych wymagań w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EU 1 -Potrafi zaprezentować własne rozstrzygnięcie problemu i prezentuje twórczą postawę
- EU 2 -Potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role
- EU 3 -Ma umiejętność udzielania i przyjmowania informacji zwrotnej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
Komunikacja a cywilizacja	1
Rodzaje komunikacji i formy przesyłania wiadomości	1
Mowa ciała	2
Aktywne słuchanie	1

Informacje zwrotne - techniki	1
Błędy i bariery skutecznej komunikacji	1
Emocje w komunikacji	2
Podstawy wystąpień publicznych i autoprezentacji	2
Asertywność- reagowanie na krytykę, konfrontacja przekonań oraz ochrona granic	1
Sztuka argumentacji i podstawy negocjacji	2
Różnice w komunikacji kobiet i mężczyzn	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Modele komunikacji	2
Rodzaje i poziomy komunikacji	2
Komunikacja werbalna	2
Komunikacja niewerbalna	2
Pozycje percepcyjne	2
Feedback i feedforward w komunikacji	2
Zakłócenia i bariery w komunikacji	2
Konflikt interpersonalny	2
Zarządzanie stresem i kontrola emocji	2
Język prezentacji i wystąpień publicznych	4
Asertywne komunikowanie się	2
Komunikacja werbalna i niewerbalna w negocjacjach	2
Komunikacja w wirtualnym świecie	2
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	15 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	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	50 h / 2 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	15 h
Przygotowanie do egzaminu	-h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 75 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Bennewicz M., Coaching, Kreatywność, Zabawa. Narzędzia rozwoju dla pasjonatów i profesjonalistów, Wydawnictwo: Onepress, 2014
Bobryk J., Jak tworzyć rozmawiając. Skuteczność rozmowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1995
Bubrowiecki A., Działaj skutecznie! Internetowe Wydawnictwo Złote myśli sp. z.o.o, 2008
Kozyra B., Komunikacja bez barier, MT Biznes Sp.o.o, Warszawa 2008
Knapp M., Hall J., Komunikacja niewerbalna w interakcjach międzyludzkich, Wydawnictwo ASTRUM Wrocław 2000
Morreale S.P., Spitzberg B.H., Barge J. K., Komunikacja między ludźmi- Motywacja, wiedza, umiejętności, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2015
Nęcki Z.; Komunikacja międzyludzka, Oficyna Wydawnicza Drukarnia Antykwa, Kraków 2000
Siemienicki B., Pedagogika medialna, tom 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007
Stewart J., Mosty zamiast murów, Podręcznik komunikacji interpersonalnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008
Tierney E., Doskonalenie komunikacji międzyludzkiej na 101 sposób, IFC Press Sp. z o.o., 2000
Zimnol A., Komunikacja interpersonalna, Wydawnictwo Poligraf, 2012

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

1. dr inż. Anna Kwarciak-Kozłowska, anna.kwarciak@pcz.pl

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

1. dr inż. Anna Kwarciak-Kozłowska, anna.kwarciak@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K-U03	C1-C3	W1-W15 C1-C15	1-3	F1, P1
EK2	K-U05				
EK3	K-K03				

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: Grafika inżynierska Engineering graphics		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 1.8
Rodzaj przedmiotu: podstawowy	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: I
Rodzaj zajęć: laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2L	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej możliwości wykorzystania programów z zakresu grafiki inżynierskiej,
- C.2. Nabycie umiejętności odwzorowania obiektów inżynierskich w formie graficznej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość geometrii wykreślnej, i rysunku technicznego,
2. Podstawowa znajomość programów grafiki wektorowej,
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada umiejętność efektywnego odwzorowania obiektów w programie z zakresu grafiki inżynierskiej,
- EU 2 - Posiada umiejętność zrozumienia rysunków inżynierskich.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Tworzenie rysunku prototypowego	2
Możliwość wykorzystania linii konstrukcyjnych i prostych poleceń edycyjnych	2
Opanowanie rysowania linii stycznych do obiektów, zaokrąglania i kreskowania	2
Zapoznanie się z rysowaniem i edycją poliginii i łuków	2
Zapoznanie się z rysowaniem i edycją brył	2
Wykorzystanie narzędzi edycyjnych	2
Wstawianie tekstu i wymiarowanie	2
Doskonalenie umiejętności wykorzystania w rysowaniu prostych i półprostych konstrukcyjnych	4
Doskonalenie umiejętności rysowania z wykorzystaniem trybów lokalizacji punktów względem obiektu i podstawowych konstrukcji	4
Doskonalenie umiejętności korzystania i edycji z wykonanych uprzednio rysunków	6
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Zajęcia z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Zajęcia laboratoryjne - komputerowe

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

F1. - Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. - Ocena aktywności poznawczej przy zastosowaniu narzędzi i opcji podczas realizowanego ćwiczenia
P1. – Kolokwium zaliczeniowe obejmujące tematykę ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	- 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	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	40 h / 1,6 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	- h
Przygotowanie do egzaminu	-h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	10 h / 0,4 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 50 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Pikoń A., AutoCAD 2011 PL. Pierwsze kroki, Wydawnictwo Helion, Warszawa 2011
Ferdyn R., AutoCAD. Konstrukcje budowlane, Wydawnictwo Helion, Warszawa 2002
Praca zbiorowa, AutoCAD 2000. Biblioteka symboli architektonicznych. Wydanie II, Wydawnictwo Helion, Warszawa 1999
Babiuch M., AutoCAD 2007 i 2007 PL. Ćwiczenia praktyczne, wydawnictwo Helion, Warszawa 2007

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

1. Mariusz Kowalczyk, prof. PCz. mariusz.kowalczyk@pcz.pl

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

1. Mariusz Kowalczyk, prof. PCz. mariusz.kowalczyk@pcz.pl
 2. Tomasz Kamizela, prof. PCz. Tomasz.kamizela@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_U03, K_U09, K_K01	C.1	laboratorium	1, 2	F1, F2
EU 2	K_U03, K_U09, K_K01	C.2	laboratorium	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: <https://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 przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu:		
Ochrona środowiska Environmental protection		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 1.9
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1C	Liczba punktów: 3 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy na temat procesów, zjawisk i interakcji występujących w środowisku ze szczególnym uwzględnieniem przyczyn zagrożenia środowiska
- C2. Określenie podstawowych zadań ochrony środowiska i sposobów ich realizacji
- C3. Analiza rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w wodzie i powietrzu

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza na poziomie szkoły średniej z matematyki, fizyki, chemii i biologii
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury
3. Umiejętność analitycznego interdyscyplinarnego rozumowania

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę na temat procesów, zjawisk i interakcji zachodzących we wszystkich elementach środowiska
- EU 2 - posiada wiedzę na temat sposobów ochrony środowiska
- EU 3 - umie wyznaczyć stężenia zanieczyszczeń w powietrzu i wodzie po wprowadzeniu ścieków lub gazów odlotowych do środowiska
- EU 4 - umie korzystać z podstawowych norm i przepisów ochrony środowiska

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Przyrodnicze aspekty ochrony środowiska – ochrona biosfery, krajobrazu, ekosystemu, biocenozy, różnorodności gatunkowej	2

Równowaga ekologiczna	2
Aspekty prawne i ekonomiczne ochrony środowiska	2
Źródła i rodzaje zanieczyszczeń środowiska	4
Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego, choroby związane z zanieczyszczeniem atmosfery	2
Niekorzystne zjawiska związane z zanieczyszczeniem atmosfery. Ochrona powietrza atmosferycznego.	4
Rodzaje i źródła zanieczyszczeń wód w Polsce. Ochrona wód - środki techniczne, ekonomiczne i prawne.	4
Formy i przyczyny degradacji gleb. Sposoby ochrony gleby. Ochrona kopalni i litosfery	4
Ochrona lasów	2
Straty gospodarcze spowodowane zanieczyszczeniem środowiska	2
Kolokwium zaliczeniowe z treści wykładów	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Ochrona środowiska w życiu codziennym	1
Analiza i ocena zanieczyszczenia powietrza w wybranych województwach w powiązaniu ze źródłami emisji.	2
Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu, wpływ parametrów meteorologicznych na rozprzestrzenianie zanieczyszczeń.	1
Obliczanie efektywnej wysokości emitora. Obliczanie najwyższych ze stężeń maksymalnych substancji w powietrzu i odległości wystąpienia tych stężeń od emitora	3
Źródła zanieczyszczeń wód, podstawowe wskaźniki charakteryzujące ścieki – analiza rozporządzeń. Analiza stanu zanieczyszczenia wód płynących w województwie śląskim na tle Polski w powiązaniu ze źródłami emisji	3
Obliczenia sprawności oczyszczania ścieków, ładunków i stężeń zanieczyszczeń w ściekach. Obliczenia składu fizyko-chemicznego wód po wprowadzeniu ścieków oczyszczonych.	4
Kolokwium	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacja multimedialna
2. Materiały niezbędne do wykonania obliczeń realizowanych na ćwiczeniach audytoryjnych
3. Literatura fachowa w języku polskim i angielskim

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

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – Ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań na zajęciach
P1. – Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń audytoryjnych
P2. – Kolokwium zaliczeniowe z treści wykładów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	28 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	3h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-h
Obrona projektu	-h
Egzamin	-h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60h /2 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	30h /1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Dobrzańska B, Dobrzański G., Kiełczewski D., Ochrona środowiska przyrodniczego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010
Górka K., Poskrobko B., Radecki W., Ochrona środowiska, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001
Paczuski R., Ochrona środowiska, Oficyna Wydawnicza Wydawnictwo BRANTA, Bydgoszcz 2008
Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska, WNT, Warszawa 2007

Domka L., Dialog z przyrodą w edukacji dla ekorozwoju, PWN, Warszawa- Poznań, 2001
 Wiackowski S.K., Irena Wiackowska I., Globalne zagrożenie środowiska, Kielce : Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska oraz Wydział Zarządzania i Administracji WSP - Wyższej Szkoły Pedagogicznej, 1999

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

Joanna Lach, joanna.lach@pcz.pl

PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Joanna Lach, joanna.lach@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_K02	C.1, C.2	wykład	1	P2
EU 2	K_W05, K_K02	C.1, C.2	wykład	1	P2
EU 3	K_W05, K_U02, K_K02	C.3	ćwiczenia	2, 3	F1, F2, P1
EU 4	K_W05, K_U02, K_K02	C.3	ćwiczenia	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.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Język Obcy I Język angielski		
Kierunek: BIOTECHNOLOGIA		Kod przedmiotu: 2.1
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: Język angielski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
- C.2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
- C.3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 - Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.

EU 2 - Student potrafi prowadzić korespondencję prywatną i służbową.

EU 3 – Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy z dziedziny Inżynierii Środowiska.

EU 4 - Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Powtórzenie słownictwa i gramatyki. Test poziomujący. Praca z tekstem specjalistycznym.	2
Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej.	2
Praca z tekstem specjalistycznym. Rozwój nowych technologii.	2
Nawiązywanie kontaktów służbowych. Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: ćwiczenia w komunikacji językowej.	2
Media społecznościowe: ubieganie się o pracę. Konwersacje.	2
Opracowanie profilu zawodowego – praca z materiałem audiowizualnym.	2
Język sytuacyjny: nawiązywanie kontaktów na konferencjach, targach oraz w innych sytuacjach zawodowych.	2
Powtórzenie materiału. Kolokwium I	2
Powtórzenie podstawowych struktur gramatycznych – ćwiczenia w komunikacji językowej.	2
Zakładanie nowej firmy. Konwersacje.	2
Ćwiczenia kompetencji zawodowych: narada w zespole.	2
Język sytuacyjny: sprawdzanie postępów prac, delegowanie zadań.	2
Praca z tekstem specjalistycznym.	2
Powtórzenie materiału. Kolokwium II.	2
Sprawdzanie umiejętności komunikacyjnych z semestru I, indywidualne prezentacje studentów.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2. Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3. Prezentacje multimedialne, plansze, plakaty, słowniki, itp

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

F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń językowych.
F2. Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. Kolokwium zaliczeniowe
P2. Ocena za prezentację.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	–
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	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	–
Obrona projektu	–
Egzamin	–
Konsultacje z prowadzącym	2h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	34 h / 1.1 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	18 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	8 h
Przygotowanie do egzaminu	–
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	26 h / 0.9 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

K. Harding, A. Lane: International Express- Intermediate; OUP 2015
M. Duckworth, J. Hughes: Business Result- Upper-Intermediate; OUP 2018
I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: Business Partner B1+; Pearson 2018
M. Dubicka, M. Rosenberg i inni: Business Partner B2; Pearson 2018
P. Falaciński, A. Machowski: Civil Engineering and Construction Design of Selected Structural Elements; Wdawnictwo Politechniki Warszawskiej 2018
M. Grzegożek, I Starmach: English for Environmental Engineering; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2018
A.Żak, M. Cora, E. Watt: Environmental Engineering; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2018
J. Hughes, J. Naunton: Business Result- Intermediate; OUP 2018
R. Mines: Environmental Engineering – Principles and Practice; Wiley – Blackwell 2016
M. Ibbotson: Engineering; Professional English in Use; CUP 2009
V. Evans, J. Dooley: Environmental Engineering; Express Publishing 2012
D. Dziuba: Environmental Issues; Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2011
J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2-4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki

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

1. Joanna Dziurkowska; joanna.dziurkowska@pcz.pl

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

1. Zofia Sobańska; ewa.sobanska@pcz.pl
2. Przemysław Załęcki; przemyslaw.zalecki@pcz.pl
3. Wioletta Będkowska; wioletta.bedkowska@pcz.pl
4. Joanna Pabjańczyk; j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl
5. Barbara Nowak; barbara.nowak@pcz.pl
6. Barbara Janik; barbara.janik@pcz.pl
7. Izabella Mishchil; izabela.mishchil@pcz.pl
8. Marian Gałkowski; mgalkowski@adm.pcz.czest.pl
9. Małgorzata Engelking; malgorzata.engelking@pcz.pl
10. Joanna Dziurkowska; joanna.dziurkowska@pcz.pl
11. Dorota Imiołczyk; dorota.imiolczyk@pcz.pl
12. Katarzyna Górniak; kgorniak@adm.pcz.pl
13. Aneta Kot; aneta.kot@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_U06	C1, C2, C3	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1
EU2	K_U06	C1, C2, C3	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1
EU3	K_U06	C1, C2	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1
EU4	K_U06	C1, C2, C3	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: <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: Chemiczna analiza jakościowa			
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 2.2	
Rodzaj przedmiotu: podstawowy	Poziom kształcenia: I stopień		Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2L		Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki			Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie			

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z zasadami podziału jonów na grupy analityczne
- C.2. Zapoznanie z podstawowymi metodami analitycznymi stosowanymi w analizie jakościowej i ilościowej związków nieorganicznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu chemii ogólnej
2. Umiejętność prowadzenia doświadczeń oraz sporządzania sprawozdania
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę na temat podziału i charakterystyki metod analitycznych klasycznych i instrumentalnych oraz zna zasady walidacji metod analitycznych
- EU 2 - posiada wiedzę na temat reakcji charakterystycznych kationów i anionów
- EU 3 - posiada umiejętność wyboru metody analitycznej
- EU 4 - potrafi wyciągać i formułować wnioski na podstawie wyników analiz

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do chemii analitycznej - klasyfikacja metod, rys historyczny	2
Podstawy teoretyczne chemii analitycznej, kinetyka i równowaga chemiczna, podstawowe wiadomości o roztworach wodnych	4
Osady w analizie chemicznej, podstawowe wiadomości o procesach redukcyjno-oksydacyjnych, związki kompleksowe	2
Ogólne zagadnienia analizy jakościowej.	2

Wykrywanie kationów i anionów. Podział na grupy analityczne	2
Analiza ilościowa klasyczna. Zagadnienia ogólne. Ocena wyników analizy (dokładność, precyzja, czułość, błędy w analizie ilościowej)	2
Metody rozdzielania i zagęszczania	2
Grawimetria	2
Analiza miareczkowa	2
Miareczkowe metody wytrąceniowe (precypitometria)	2
Metody optyczne w chemii analitycznej (refraktometria, polarymetria, nefelometria i turbidymetria)	2
Metody spektroskopowe (spektroskopia cząsteczkowa, spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR), spektrometria masowa, spektroskopia atomowa)	2
Metody elektroanalityczne (potencjometria, elektroliza i kulometria, polarografia, miareczkowanie amperometryczne, konduktometria)	2
Metody rozdzielcze (chromatografia, ekstrakcja, elektroforeza)	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Przepisy porządkowe i BHP obowiązujące w pracowni chemii analitycznej, zapoznanie ze sprzętem laboratoryjnym	2
Analiza jakościowa, wykrywanie kationów i anionów	8
Grawimetria	2
Nastawianie miana roztworu	2
Roztwory buforowe	4
Analiza miareczkowa	4
Analiza spektrofotometryczna	4
Analiza chromatograficzna	4

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
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	5 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	80 h / 3,2 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	- h
Przygotowanie do kolokwium	5 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	20 h / 0,8 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	∑ 100 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

R. Kocjan, Chemia analityczna I, PZWL, Warszawa 2004.
 J. Minczewski i Z. Marczenko, Chemia analityczna 1. Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa, PWN, Warszawa 2004;
 Z. Galus, Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN, Warszawa 2002;
 T. Lipiec, Z.S. Szmal, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, PZWL, Warszawa 1996.

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	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W01, K_W02 K_U07, K_U08	C.1., C.2	wykład/lab.	1, 2	F1, P1
EU 2	K_W01, K_W02 K_U07, K_U08	C.1., C.2	wykład/lab.	1, 2	F1, P1
EU 3	K_W01, K_W02 K_U07, K_U08	C.1., C.2	wykład/lab.	1, 2,3	F1, F2, P1, P2, P3
EU 4	K_W01, K_W02 K_U07, K_U08, K_K01	C.1., C.2	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: Chemiczna analiza ilościowa <i>Quantitative chemical analysis</i>		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 2.3
Rodzaj przedmiotu: podstawowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2L	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: akademicki		Język wykładowy: Polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu metod analitycznych zgodnych z PN
- C.2. Przekazanie wiedzy dotyczącej analizy ilościowej
- C.3. Prowadzenie doświadczeń i analiza charakterystyki i wskaźników ilościowo – jakościowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z chemii ogólnej na poziomie akademickim
2. Wiedza z podstaw matematyki, fizyki i biologii
3. Student wykazuje umiejętność samodzielnego korzystania z materiałów literaturowych
4. Student wykazuje umiejętność logicznego myślenia i oceny jakości uzyskiwanych wyników eksperymentalnych i obliczeniowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EU1** Wiedza z zakresu chemicznej analizy ilościowej
- EU2** Student wykazuje znajomość posiada wiedzę na temat metod analitycznych oraz analizy ilościowej
- EU3** Student wykazuje umiejętność samodzielnego korzystania z materiałów literaturowych
- EU4** Student wykazuje umiejętność logicznego myślenia i oceny jakości uzyskiwanych wyników eksperymentalnych i obliczeniowych i potrafi współpracować z innymi.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Podstawy teoretyczne chemii analitycznej,	2
Analiza ilościowa. Zagadnienia ogólne.	2
Pobieranie próbek. Uśrednianie próbek, ważenie, przeprowadzanie próbki do roztworu.	2
Metody rozdzielania, metody końcowego oznaczania, dokładność oznaczania.	2
Analiza ilościowa metodami chemicznymi, analiza wagowa.	2
Analiza miareczkowa.	2
Analiza miareczkowa	2
Alkacymetria	2
Miareczkowanie strąceniowe	2
Kompleksometria	2
Redoksymetria	2
Analiza ilościowa metodami instrumentalnymi: metody optyczne, chromatografia – podział i podstawy teoretyczne.	4
Metody elektrochemiczne – podział i podstawy teoretyczne.	2
Wykorzystanie metod chromatograficznych w analizie ilościowej	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Zapoznanie z programem zajęć, zasadami zaliczenia oraz obowiązującą literaturą; zapoznanie z regulaminem oraz zasadami bhp obowiązującymi w pracowni chemicznej, karty charakterystyk substancji niebezpiecznych	2
Rodzaje błędów analitycznych	2
Podstawowe techniki w pracowni chemicznej	2
Zasady użytkowania i obsługi sprzętu laboratoryjnego	2
Kolokwium wejściowe (uprawniające do wykonywania ćwiczenia). Miareczkowanie redoksymetryczne: Manganometryczne oznaczanie kwasu szczawowego	2
Kolokwium wejściowe. Wyznaczanie stopnia i stałej dysocjacji słabych elektrolitów	2
Kolokwium wejściowe. Wyznaczanie stałej szybkości reakcji chemicznej	2
Kolokwium wejściowe. Badanie własności fizyko - chemicznych wody	2
Kolokwium wejściowe. Miareczkowanie alkacymetryczne: Wyznaczanie krzywej miareczkowania w układzie mocny kwas / mocna zasada, słaby kwas / mocna zasada i słaba zasada mocny kwas	2
Kolokwium wejściowe. Badanie zawartości dwutlenku węgla w wodzie	2
Kolokwium wejściowe. Wyznaczanie pH roztworów elektrolitów	2
Kolokwium wejściowe. Oznaczanie zawartości chlorków w wodzie metodą miareczkowania argentometrycznego;	2
Kolokwium wejściowe. Oznaczanie fosforanów metodą krzywej wzorcowej;	2
Odrabianie ćwiczeń, poprawianie i uzupełnianie sprawozdań	2
Podsumowanie laboratorium, wpisywanie zaliczeń	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Zajęcia laboratoryjne

**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. – Kolokwium zaliczeniowe obejmujące znajomość ilościowych metod analitycznych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	3 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	25 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	90 h / 3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30 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	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 120h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

<p>R. Kocjan, Chemia analityczna I, PZWL, Warszawa 2004; J. Minczewski i Z. Marczenko, Chemia analityczna 1. Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa, PWN, Warszawa 2004; Z. Galus, Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, PWN, Warszawa 2002; T. Lipiec, Z.S. Szmal, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, PZWL, Warszawa 1996; Ponadto: artykuły przeglądowe. Bartyzel A., Makarska-Białkaz M.: Chemia bionieorganiczna w ćwiczeniach laboratoryjnych. Podręcznik dla studentów chemii środków bioaktywnych i kosmetyków, Wydawnictwo UMCS, 2010</p>
--

Bielański A.: Podstawy chemii nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007
 Cox P.A.: Chemia nieorganiczna. Krótkie wykłady, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004
 Drapała T.: Chemia ogólna nieorganiczna z zadaniami, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1997
 Minczewski J., Marczenko Z.: Chemia analityczna, tom 2, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2010
 Pajdowski L.: Chemia ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999
 Praca zbiorowa.: Ćwiczenia z chemii nieorganicznej i analitycznej, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2011
 Sienko M. J., Plane R.A.: Chemia podstawy i zastosowania, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999
 Smoli. M.: Eksperymentalna chemia nieorganiczna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008

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

Agata Rosińska, prof. PCz agata.rosinska@pcz.pl

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

Katarzyna Kipigroch katarzyna.ipigroch@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01, K_W02,	C.1, C.2., C.3	wykład	1, 2	F1, P1
EU2	K_U07, K_U08, K_K01	C.1, C.2., C.3	wykład/lab.	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2, P3
EU3	K_U07, K_U08, K_K01	C.1, C.2., C.3	lab.	3	F1, F2, P1, P2, P3
EU4	K_U07, K_U08, K_K01	C.1, C.2., C.3	lab.	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.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu: Mikrobiologia środowiskowa Environment Microbiology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 2.4
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W^E, 2L	Liczba punktów: 5 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu morfologii, fizjologii i systematyki mikroorganizmów oraz roli mikroorganizmów w środowisku i życiu człowieka
- C.2. Zapoznanie studentów z metodyką prac mikrobiologicznych oraz analizą mikrobiologiczną różnych środowisk

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z biologii ogólnej na poziomie akademickim

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę z zakresu morfologii, fizjologii i systematyki podstawowych grup mikroorganizmów oraz ich roli w środowisku i życiu człowieka
- EU 2 - umie na podstawie obserwacji mikroskopowych rozpoznać mikroorganizmy
- EU 3 - potrafi posługiwać się podstawowymi technikami mikrobiologicznymi oraz potrafi ocenić jakość badanych środowisk pod względem mikrobiologicznym

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Charakterystyka mikroorganizmów (wirusy, bakterie, archeony, grzyby, glony, pierwotniaki), morfologia, podstawy systematyki, występowanie w środowisku, wpływ czynników środowiska na mikroorganizmy	8
Podstawy fizjologii mikroorganizmów (wzrost, rozmnażanie, odżywianie, oddychanie, procesy metaboliczne drobnoustrojów)	6
Mikroflora środowisk naturalnych (woda, gleba, powietrze)	4

Wskaźniki stanu sanitarnego wody, gleby i powietrza – charakterystyka i sposób oznaczania	2
Rola mikroorganizmów w środowisku i życiu człowieka (udział w krążeniu pierwiastków, udział w procesach samooczyszczania środowiska, możliwości wykorzystania mikroorganizmów w biotechnologii i w ochronie środowiska, mikroorganizmy chorobotwórcze i metody ich zwalczania, korozja mikrobiologiczna, niszczenie przedmiotów użytkowych)	10
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie – zasady BHP w laboratorium mikrobiologicznym, podstawowe wiadomości z techniki mikrobiologicznej - wyposażenie laboratorium mikrobiologicznego	2
Przegląd grup mikroorganizmów aktywnych w procesach biotechnologicznych	4
Zapoznanie z metodami barwienia mikroorganizmów oraz obserwacje mikroskopowe form morfologicznych w preparatach przyżyciowych i barwionych	2
Sprawdzian z identyfikacji mikroorganizmów	2
Zasady przygotowywania podłoża mikrobiologicznego oraz szkła laboratoryjnego do sterylizacji	
Zasady hodowli mikroorganizmów, dobór podłoża oraz sposoby izolowania mikroorganizmów z wybranych środowisk	2
Metody określania liczebności mikroorganizmów w środowisku	2
Analiza mikrobiologiczna wody	2
Analiza mikrobiologiczna gleby	2
Analiza mikrobiologiczna powietrza	2
Analiza wyników i ocena badanych środowisk	2
Badanie wpływu czynników fizycznych i chemicznych na mikroorganizmy	4
Osad czynny jako biotechnologiczna metoda oczyszczania ścieków – obserwacje mikroskopowe biocenozy osadu czynnego	2
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Prezentacja multimedialna
2. Urządzenia i sprzęt wykorzystywany w laboratorium mikrobiologicznym
3. Obowiązujące akty prawne, związane z badaniem i jakością mikrobiologiczną środowiska

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

F1. – Ocena przygotowania do zajęć
F2. – Ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
F3. – Ocena z rozpoznawania mikroorganizmów
P1. – Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń laboratoryjnych
P2. – Egzamin

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	28 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	26h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	6 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	3 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	78 h / 2,76 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30 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	5h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	35 h / 1,24 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 113h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Błaszczyk M.K.: Mikrobiologia środowisk, PWN, Warszawa 2010
Kunicki – Goldfinger Wł.: Życie bakterii, PWN, Warszawa 2007
Mrozowska J.(red.) i in.: Laboratorium z mikrobiologii ogólnej i środowiskowej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999
Nicklin J., Graeme – Cook K., Killington R.: Mikrobiologia, PWN, Warszawa 2004
Salyers A., Whitt D.: Mikrobiologia, PWN, Warszawa 2005
Schlegel H. G.: Mikrobiologia ogólna, PWN, Warszawa 2008
Siemiański M.: Środowiskowe zagrożenia zdrowia, PWN, Warszawa 2001
Singleton P.: Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie, PWN, Warszawa 2000

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

1. Dorota Nowak dorota.nowak @pcz.pl

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

1. Dorota Nowak dorota.nowak @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_W08	C1	wykład	1	P2
EU 2	KW_08 K_U08 K_K04	C1	wykład laboratorium	1, 2	P1,P2 F3
EU 3	K_U08 K_K04	C2	laboratorium	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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Genetyka ogólna General genetics		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 2.5
Rodzaj przedmiotu: podstawowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 1W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: Polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy na temat podstaw genetyki klasycznej i molekularnej
- C.2. Przekazanie wiedzy na temat genetyki człowieka, genetyki populacji i ewolucji
- C.3. Przekazanie wiedzy na temat zastosowań genetyki w różnych dziedzinach
- C.4. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu dziedziczności i regulacji genów...

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość biologii i fizjologii komórki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EU 1 - ma wiedzę dotyczącą informacji genetycznej i sposobach jej przenoszenia
- EU 2 - zna podstawowe mechanizmy dziedziczenia
- EU 3 - ma wiedzę o częstościach występowania alleli w populacjach (genetyka populacji) i zmianach częstości ich występowania w czasie (ewolucja)
- EU 4 - zna możliwości zastosowania genetyki w różnych dziedzinach (medycyna, sądownictwo, nauki o środowisku, hodowla roślin i zwierząt)
- EU 5 - ma wiedzę o molekularnych podstawach dziedziczności oraz podstawy ich regulacji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do genetyki	2
Regulacja ekspresji genów u Prokariota	1
Mutacje DNA	1
Podstawy genetyki Mendlowskiej	2
Mejoza i gamatogeneza	1
Sprzężenie	1
Przenoszenie genów między bakteriami	1
Geny w organella Eukariotów	1
Dziedziczenie cech ilościowych	2
Dziedziczenie i płec	2
Kolokwium z treści wykładowych	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wprowadzenie.	1
Prawa Mendla	4
Allele wielokrotne	4
Współdziałanie genów nieallelicznych	2
Dziedziczenie cech ilościowych	4
Genetyczna determinacja płci oraz cechy sprzężone i związane z płcią	2
Dziedziczenie cech sprzężonych.	2
Kolokwium.	1
Mapy chromosomów	2
Genetyka populacji	2
Genetyka jako narzędzie doświadczalne	2
Rodowody	2
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. literatury w j. angielskim i j. polskim

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	14 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	13 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	- h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	35 h / 1,16 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	15 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 0,84 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Lewin B. Genes VIII. Oxford University Press, USA, 2004; dostęp on line http://www.ebook3000.com/dictionary/Genes-VIII-Benjamin-Lewin_69047.html ;
Sadakerska-Chudy Anna, Goc Anna, Dąbrowska Grażyna (red.) Genetyka ogólna. Skrypt do ćwiczeń dla studentów biologii. Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, 2004
Węgleński P. Genetyka molekularna. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2008
Brown T.A. "Genomy", PWN Warszawa, 2009

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

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

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

1. 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	KW_08, K_U08	C1	wykład/ ćwiczenia	1,3	P2
EU2	KW_08, K_U08	C2	wykład/ćwiczenia	1,3	P2
EU3	KW_08	C2	wykład	1,3	P2
EU4	KW_08	C3	wykład	1,3	P2
EU5	KW_08, K_U08	C4	wykład/ ćwiczenia	2,3	P1,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 Instytutu Inżynierii Środowiska
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: BHP i ergonomia Occupational safety and health with ergonomics		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 2.6
Rodzaj przedmiotu: ogólny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 1 L	Liczba punktów ECTS: 1
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z istniejącym stanem prawnym z zakresu BHP i ergonomii pracy
- C.2. Przekazanie wiedzy z podstawowych zasad ochrony pracy oraz ergonomicznych rozwiązań techniczno-organizacyjnych w procesie pracy
- C.3. Przekazanie umiejętności wykonywania ergonomicznych ocen stanowiska pracy

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z matematyki, fizyki i technik pomiarów na poziomie akademickim
2. Umiejętność opracowania sprawozdań i arkuszy ocen ergonomicznych
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę z zakresu prawnej ochrony pracy i ergonomii w systemie człowiek - obiekt techniczny
- EU 2 - posiada umiejętność korzystania z narzędzi badawczych i interpretacji uzyskanych wyników w odniesieniu do oceny higienicznej materialnych warunków pracy i wymagań ergonomii
- EU 3 - posiada umiejętność wykonania oceny ergonomicznej stanowisk pracy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu: zaprezentowanie tematyki i zakresu zajęć, szkolenie BHP, omówienie warunków i wymagań zaliczenia zajęć	1
Ocena obciążenia fizycznego człowieka w procesie pracy	2
Materialne warunki pracy - pomiary promieniowania jonizującego na stanowisku pracy	2
Ocena natężenia i równomierności oświetlenia dziennego w pomieszczeniu zamkniętym	2
Badanie warunków akustycznych pracy - zajęcia terenowe	2
Materialne warunki pracy - pomiary elektryczności statycznej i pola elektromagnetycznego na stanowisku pracy	2
Pomiar gęstości mocy promieniowania elektromagnetycznego na stanowisku pracy	2
Kolokwium	1
Zaliczenie przedmiotu - odrabianie ćwiczeń niezaliczonych	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. tablica klasyczna
2. stanowiska laboratoryjne
3. instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
4. materiały do opracowania sprawozdań (normy, przepisy prawne, wzory arkusza ocen ergonomicznych, zestawy tabel)

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

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych
F3. – ocena poprawności obliczeń i wykonania sprawozdań z zajęć
P1. – kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	–
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	–
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15 h
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	1 h
Obrona projektu	–
Egzamin	–
Konsultacje z prowadzącym	3 h

BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	20 h / 0,6 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	–
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	–
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	–
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	–
Udział w zajęciach w formie e-learningu	–
Sporządzenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5 h
Przygotowanie do kolokwium	5 h
Przygotowanie do egzaminu	–
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	15 h / 0,4 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 35 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Kordecka D., Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, Wyd. CIOP, Warszawa 1997
Wykowska M., Ergonomia jako nauka stosowana, Wyd. Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2009
Lewandowski J. (red), Ergonomia. Materiały do ćwiczeń i projektowania, Wyd. Marcus S.C., Łódź 1995
Górecka E., Ergonomia - projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007
Rączkowski B., BHP w praktyce, Wyd. ODDK, Gdańsk 2010
Wróblewska M., Ergonomia, Skrypt dla studentów, Wyd. Politechniki Opolskiej, Opole 2004
Wieczorek S., Ergonomia, Wyd. Tarbonus, Kraków-Tarnobrzeg 2008
Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz.U. 2006 nr 140 poz. 994)
PN-N-01307, Hałas. Dopuszczalne wartości poziomu hałasu na stanowisku pracy. Wymagania dotyczące przeprowadzania pomiarów, 1994.
PN-ISO 9612, Akustyka. Wytyczne do pomiarów i oceny ekspozycji na hałas w środowisku pracy, 2004
PN-EN 12464, Światło i oświetlenie, Oświetlenie miejsc pracy, Część 1- Miejsca pracy we wnętrzach, 2004
PN-EN ISO 11690, Akustyka. Zalecany sposób postępowania przy projektowaniu miejsc pracy o ograniczonym hałasie, wyposażonych w maszyny. Wytyczne redukcji hałasu. Środki redukcji hałasu, 2000
PN-77-T-06581. Ochrona pracy w polach elektromagnetycznych wielkiej częstotliwości w zakresie 0,1-300 MHz. Przyrządy do pomiaru natężenia pola elektromagnetycznego. Ogólne wymagania i badania, 2007

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

1. Beata Jabłońska, beata.jablonska@pcz.pl

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

1. Beata Jabłońska, beata.jablonska@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_K01	C.1, C.2	laboratorium	1,2	F1, P1
EU2	K_U04, K_K01	C.2	laboratorium	2,3,4	F1, F2, F3.
EU3	K_U04, K_K01	C.2, C.3	laboratorium	2,3,4	F1, F2, F3

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: Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w środowisku The spread of pollutants the environmental		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 2.7
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2C	Liczba punktów: 4 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu przemian zanieczyszczeń w środowisku
- C.2. Przekazanie wiedzy na temat migracji zanieczyszczeń w poszczególnych komponentach środowiska
- C.3. Zapoznanie z narzędziami umożliwiającymi szacowanie migracji zanieczyszczeń w środowisku

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu chemii nieorganicznej oraz organicznej
2. Podstawowa wiedza z zakresu fizyki
3. Znajomość zagadnień związanych z meteorologią
4. Znajomość podstaw statystyki matematycznej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 -Potrafi dokonać opisu zjawisk chemicznych i fizycznych decydujących o migracji zanieczyszczeń w środowisku.
- EU 2 -Posiada umiejętność modelowania migracji zanieczyszczeń w środowisku
- EU 3 - Potrafi dokonać wyboru najlepszej techniki umożliwiającej modelowanie migracji zanieczyszczeń w środowisku
- EU 4 - Posiada umiejętność obliczania stężeń zanieczyszczeń w poszczególnych komponentach środowiska

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Charakterystyka zanieczyszczeń występujących w poszczególnych komponentach środowiska	2

Mechanizmy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń (dyspersja, dyfuzja, adwekcja)	2
Procesy zachodzące w atmosferze i ich wpływ na transport zanieczyszczeń (mechanizmy samooczyszczania, osiadanie grawitacyjne pyłu, sucha i mokra depozycja)	4
Przemiany fizyko-chemiczne substancji podczas transportu zanieczyszczeń w atmosferze	2
Czynniki meteorologiczne wpływające na transport zanieczyszczeń: konwekcja i stany równowagi, adwekcja, dyfuzja molekularna i turbulentna	2
Modelowanie transportu zanieczyszczeń: modele deterministyczne (Eulera i Lagrange'a) i statystyczne (Gausa) (równanie dyfuzji, równanie Pasquille'a; przestrzenny rozkład stężenia zanieczyszczenia powietrza)	2
Transport zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych (rzeki, jeziora)	2
Modele matematyczne opisujące zmiany w czasie, stężenia zanieczyszczeń w jeziorach i stawach	2
Transport zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym	2
Narzędzia informatyczne w modelowaniu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym (zastosowanie oprogramowania Pollute)	2
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Pojęcia podstawowe: emisja i imisja, stężenie zanieczyszczeń	4
Analiza aerodynamicznej szorstkości terenu	4
Obliczenia stężenia zanieczyszczeń w trójwymiarowym układzie współrzędnych	4
Obliczenia stężenia zanieczyszczenia pyłu zawieszzonego i pyłu opadającego	4
Określenie i uwzględnienie wszystkich źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza z terenu przykładowego zakładu	4
Metody obliczania parowania lotnych związków organicznych z powierzchni wód płynących i stojących	4
Wyznaczanie prędkości migracji zanieczyszczeń w środowisku gruntowym z uwzględnieniem współczynnika retardacji	4
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Mapy tematyczne
3. Diagramy, tabele
4. Materiały do ćwiczeń (kalkulator, materiały piśmiennicze)

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

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie podczas analizy map tematycznych
P1. – ocena umiejętności wyznaczania parametrów migracji
P2. – ocena umiejętności doboru metod obliczeniowych

P3. – kolokwium zaliczeniowe**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	28 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	4h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	10h
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	10 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	4ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Markiewicz M. T., 2004, Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń atmosferycznych w powietrzu atmosferycznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
Rup K., 2009, Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, PWN, Warszawa
Małecki J.J., 2006, Wyznaczanie parametrów migracji zanieczyszczeń w ośrodku porowatym dla potrzeb hydrogeologicznych i ochrony środowiska – Poradnik metodyczny, Ministerstwo Środowiska

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)dr inż. Iwona Kupich, iwona.kupich@pcz.pl**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**dr inż. Iwona Kupich, iwona.kupich@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_U02, K_K02	C.1	Wykłady	1	P3.
EU 2	K_W02, K_U02, K_U03, K_K02	C.2,C.3	Wykłady, Ćwiczenia	1, 2, 3, 4	F1., F2., P1., P2., P3.
EU 3	K_W02, K_U02, K_K02	C.3	Wykłady	1	P3.
EU4	K_W02, K_U02, K_U03, K_K02	C.1,C.3	Wykłady, Ćwiczenia	1, 2, 3, 4	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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Chemia środowiska Environmental chemistry		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 2.8
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: II
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2C	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przedstawienie sposobów przeprowadzania eksperymentów chemicznych, gromadzenia danych w laboratorium, opracowywania wyników i formułowania wniosków z pracy eksperymentalnej
- C.2. Przekazanie wiedzy na temat wpływu zanieczyszczeń i substancji toksycznych na środowisko
- C.3. Przedstawienie sposobów rozwiązywania problemów obliczeniowych w chemii środowiska

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student wykazuje znajomość podstawowych zasad i praw chemii, matematyki i fizyki pozwalających na wykonywanie obliczeń chemicznych
2. Student wykazuje umiejętność samodzielnego korzystania z materiałów literaturowych
3. Student wykazuje umiejętność logicznego myślenia i oceny jakości uzyskiwanych wyników obliczeń

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - student posiada wiedzę teoretyczną umożliwiającą opis i interpretację zjawisk i procesów zachodzących w otaczającym środowisku
- EU 2 - student posiada wiedzę na temat podstawowych metod neutralizacji zanieczyszczeń środowiska
- EU 3 - student posiada umiejętność rozwiązywania problemów formułowanych w zadaniach obliczeniowych z zakresu chemii środowiska samodzielnie i współdziałając w grupie zajęciowej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Charakterystyka geosystemów	2
Reakcje chemiczne w atmosferze	4
Bilans energetyczny Ziemi	2
Woda w środowisku naturalnym	2
Związki chemiczne w wodach	4
Kolokwium 1	2
Budowa, rola i właściwości litosfery	2
Obieg pierwiastków w przyrodzie	4
Nieorganiczne i organiczne zanieczyszczenia w środowisku	4
Chemiczne zanieczyszczenia środowiska – procesy samooczyszczania i oczyszczania chemicznego	2
Kolokwium 2	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Zajęcia organizacyjne, zapoznanie z programem zajęć, wymaganiami i warunkami zaliczenia zajęć	2
Stan gazowy, równanie stanu gazu doskonałego	2
Mieszanki gazów, prawo Daltona	2
Test 1	1
Chemia atmosfery – ozon w atmosferze	2
Chemia atmosfery – zawartość składników naturalnie występujących oraz zanieczyszczeń w atmosferze	3
Test 2	1
Równowagi rozpuszczania gazów w wodzie i parowania substancji rozpuszczonych	2
Wyznaczanie zawartości gazów rozpuszczonych w wodzie	4
Test 3	1
Chemia hydrosfery, substancje naturalnie występujące i zanieczyszczenia w wodach	4
Chemia środowiska glebowego	2
Zanieczyszczenia gleby	2
Poprawa kolokwiów, zaliczenia	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna
3. instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
4. tablice fizyko – chemiczne, układ okresowy pierwiastków

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

F1. – aktywność na zajęciach
F2. - ocena pracy w grupie podczas ćwiczeń

F3. – 3 testy sprawdzające podczas ćwiczeń
F4. – 5 prac dotyczących zawartości składników naturalnych i zanieczyszczeń w elementach środowiska
P1. – 2 kolokwia zaliczeniowe podczas wykładów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	70 h / 2,8 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30 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	55 h / 2,2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 125 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPELNIAJĄCA

Naumczyk J., Chemia środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017
vanLoon G.W., Duffy S.J., Chemia środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007;
O'Neil P., Chemia środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998;
Alloway B.J., Ayres D.C., Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999
Migaszewski Z.M., Gałuszka A., Podstawy geochemii środowiska, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007;
Dobrzańska B. Dobrzański D. Kiełczowski D., Ochrona środowiska przyrodniczego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008;

Hermanowicz W., Dojlido J., Dożańska W., Koziorowicz B., Zerbe J., Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, Warszawa 1999;
Gadzała – Kopciuch R., Buszewski B. (red.) - Fizykochemiczne metody analizy w chemii środowiska Cz.1 i 2, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, 2016;
Manahan S.E., Toksykologia środowiska, Aspekty chemiczne i biochemiczne, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2006
Dojlido J., Zerbe J., Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Arkady, Warszawa 1997
Dojlido J., Chemia wód powierzchniowych, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, 1995
Gomółka E., Szaynok A., Chemia wody i powietrza, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997
Kołodziejczyk A., Naturalne związki organiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006

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

Beata Karwowska, beata.karwowska@pcz.pl

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

Beata Karwowska, beata.karwowska@pcz.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	C1, C2	Wykład	1, 2, 4	F1, P1
EU2	K_W02, K_U07	C1, C2	Wykład, ćwiczenia	1, 2, 3, 4	F1, F2. F3. F4, P1
EU3	K_W02, K_U06, K_K01	C3	ćwiczenia	2, 3, 4	F1, F2. F3. F4

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 Chemistry Chemia środowiska		
Programme: Biotechnology		Code: 2.9
Type of course: Module 5	Course level: I	Semester: II
Form of classes: Lecture, tutorials	Number of hours per week/meeting: 2L, 2T	Credit points: 5
Education profile: general academic		Course language: English
Enrolment: yes		

SYLLABUS

I. COURSE CHART

COURSE OBJECTIVES

- C.1.** Presentation of environmental chemistry knowledge
- C.2.** Presentation of knowledge about environmental impact of contaminants and toxic substances
- C.3.** Presentation of the way for solving environmental chemistry calculational problems

PRELIMINARY COURSE REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

- 1.** Student knows principal rules and laws in mathematics, chemistry and physics necessary for environmental chemistry calculations
- 2.** Student is able to individual using of literature materials
- 3.** Student is able to logical thinking and estimation of the quality of results obtained during calculation

LEARNING OUTCOMES

- EU 1 -** Student is able to description and interpretation of phenomena and processes in surrounding environment
- EU 2 -** Student has got general knowledge about basic processes of neutralization of environmental contaminations
- EU 3 -** Student is able to solve of environmental chemistry calculational problem

COURSE CONTENT

Form of classes - lectures	Hours
Geoecosystems characterization	2
Chemical reactions in atmosphere	4
Earth's energy balance	2
Water in environment	2
Chemical compounds in natural waters	4
Test 1	2
Structure, characteristics and role of soil	2
Geochemical cycles of selected chemical elements	4
Inorganic and organic pollutants in environment	4
Chemical pollution in environment – self-treatment processes and	2
Test 2	2
Form of classes – tutorials	Hours
Introduction to the course, workplan presentation, rules of assignment	2
Gaseous state, ideal gas law	2
Mixtures of gases, Dalton law of partial pressure	2
Partial test 1	1
Atmospheric chemistry – atmospheric ozone	2
Atmospheric chemistry – natural and contamination substances content	3
Partial test 2	1
Equilibria of substances solubility in water and evaporation of dissolved substances	2
Determination of content of dissolved gases	4
Partial test 3	1
Hydrosphere chemistry, natural and contamination substances in water	4
Chemistry of soil	2
Pollutants in soil	2
Correction of tests, assignment	2

COURSE STUDY METHODS

1. blackboard, interactive whiteboard
2. multimedia presentation
3. physico – chemical tables, periodic table of elements
4. educational equipment for lectures and laboratory

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

F1. – activity in classes
F2. – group cooperation
F3. - 3 partial tests on tutorials
F4. – 5 control works about natural and contamination substances in environment
S1. – 2 partial tests during lectures

STUDENT WORKLOAD

Form of activity	Hours
Participation in lectures	30 h
Participation in classes	30 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	10 h
DIRECT TEACHING, hours/ ECTS	70 h / 2,8 ECTS
Preparation for tutorials	- h
Preparation for laboratories	30 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	55 h / 2,2 ECTS
TOTAL (hours)	Σ 125 h
TOTAL ECTS	5 ECTS

PRIMARY AND SUPPLEMENTARY TEXTBOOKS

vanLoon G.W., Duffy S.J., Environmental Chemistry. Global perspective, Oxford University Press, Oxford, UK, 2010
O'Neil P., Environmental Chemistry, CRC Press, UK, 1998
Manahan S.E., Environmental Chemistry, CRC Press, UK, 2009
Silberberg M.S., Principles of General Chemistry, McGraw Hill International Edition, New York, USA 2007
Tchobanoglous G., Burton F., Stensel H.D., Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Metcalf&Eddy, Inc, 2004
Gray N.F., Water Technology an Introduction for Environmental Scientists and Engineers, Elsevier, 2005
Evangelou V.P., Environmental Soil and Water Chemistry, Principles and Applications, A Wiley& Sons, Inc, 1998
vanLoon G.W., Duffy S.J., Chemia środowiska, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2007
O'Neil P., Chemia środowiska, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1998

Andrews J., Brimblecombe P., Jickelis T.D., Liss P.S., Wprowadzenie do chemii środowiska, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006
Hermanowicz W., Dojlido J., Dożańska W., Koziorowicz B., Zerbe J., Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, Warszawa 1999;
Gadzała – Kopciuch R., Buszewski B. (red.) - Fizykochemiczne metody analizy w chemii środowiska Cz.1 i 2, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, 2016;
Dojlido J., Zerbe J., Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Arkady, Warszawa 1997
Dojlido J., Chemia wód powierzchniowych, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, 1995

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

Beata Karwowska, beata.karwowska@pcz.pl

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

Beata Karwowska, beata.karwowska@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
EU1	K_W01, K_W02	C1, C2	Lecture	1, 2, 4	F1, S1
EU2	K_W02, K_U07	C1, C2	Lecture	1, 2, 3, 4	F1, F2. F3.
EU3	K_W02, K_U06, K_K01	C3	Tutorials	2, 3, 4	F1, F2. F3. F4

II. OTHER USEFUL INFORMATION

1. All the information on the class schedule is posted on the student information board and online at: <https://is.pcz.pl/>
2. The information about the consultation hours is provided to students on the first class meeting and posted online at the Faculty of Infrastructure and Environment Website
3. The information on course completion and grade is provided to students on the first class meeting.

Nazwa przedmiotu:		
Ekologia Ekology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 2.10
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1C	Liczba punktów: 3 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy na temat roli i miejsca zagadnień ekologicznych w biotechnologii
- C2. Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie funkcjonowania systemów przyrodniczych
- C3. Uświadomienie studentom konsekwencji wprowadzania zanieczyszczeń do ekosystemów oraz znaczenia naturalnych procesów samooczyszczania środowisk

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw biologii na poziomie akademickim

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę na temat czynników ekologicznych i ich wpływu na żywe organizmy
- EU 2 - zna rodzaje oddziaływań między organizmami na poziomie populacji i biocenoz oraz rozumie znaczenie homeostazy w układach przyrodniczych
- EU 3 - rozumie zasady funkcjonowania ekosystemów w oparciu o obieg materii i przepływ energii.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Definicja ekologii jako nauki – wskazanie na wieloznaczność terminu, podstawowe pojęcia ekologiczne, wskazanie na związek ekologii z inżynierią środowiska	2
Omówienie roli czynników biotycznych i abiotycznych, pojęcie tolerancji ekologicznej organizmu Podział organizmów ze względu na wymagania względem czynników środowiskowych.	6

Klasyfikacja organizmów ze względu na sposób odżywiania, rola poszczególnych ogniw łańcucha pokarmowego w utrzymaniu homeostazy Definicja populacji, charakterystyka zjawisk zachodzących na poziomie populacji	4
Ekosystem jako układ przyrodniczy, podział i rodzaje ekosystemów. Główne źródła zanieczyszczenia ekosystemów.	4
Ekosystemy wód płynących i stojących jako główne odbiorniki ścieków, pojęcie równowagi biologicznej w ekosystemach.	6
Gleba jako podsystem ekosystemów lądowych	4
Podstawy procesów samooczyszczania środowisk, rola organizmów żywych w procesach rozkładu zanieczyszczeń w powiązaniu z problematyką ściekową.	4
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Wprowadzenie - poziomy organizacji żywej materii będące przedmiotem badań ekologów. Pojęcie siedlisko, nisza, prawo Liebiga i Shelforda. Dokonanie klasyfikacji organizmów w oparciu o podane przykłady zasięgów wybranych gatunków.	2
Rola pokarmu jako podstawowego czynnika ograniczającego występowanie gatunków – studenci analizują dane z eksperymentu polegającego na hodowli wybranych gatunków glonów w różnych warunkach pokarmowych, temperaturowych i świetlnych	3
Interakcje między organizmami: oddziaływania troficzne i topowe – studenci prezentują rolę przykładowych oddziaływań między organizmami w kształtowaniu homeostazy	2
Kolokwium	1
Pojęcie produkcji pierwotnej i wtórnej. Studenci dokonują analizy produktywności przykładowych ekosystemów oraz i interpretują przedstawione dane.	1
Antropopresja – przyczyny i skutki. Organizmy żywe jako bioindykatory czystości środowisk – analiza danych eksperymentalnych z wybranych testów toksykologicznych, rola inżynierów środowiska w zachowaniu równowagi biologicznej ekosystemów.	3
„Jak duża jest nasza wyspa?” – pojęcie pojemności środowiska dyskusja oraz przygotowanie prezentacji i własnych przemyśleń nt. postępowania człowieka z zasobami biosfery w nawiązaniu do ogólnoświatowego kryzysu klimatycznego	2
Kolokwium	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.

2. Ćwiczenia audytoryjne z wykorzystaniem sprzętu audiowizualnego, dyskusja dydaktyczna

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

F1. - ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń

F2. - ocena zadań opracowywanych na ćwiczeniach

P1. kolokwium zaliczeniowe**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	30h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	13h
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	2h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-h
Obrona projektu	-h
Egzamin	-h
Konsultacje z prowadzącym	15h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60h /2 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	10h
Przygotowanie do egzaminu	-h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30h /1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Krebs Ch. J.: Ekologia, PWN, Warszawa 2001
Krebs Ch .J.: Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności, PWN, Warszawa 2011
Lampert W. Sommer U.: Ekologia wód śródlądowych, PWN, Warszawa 2001
Misiołek A.,Kowal E.,Kucińska- Landwójtowicz A.: Ekologia, PWE Warszawa, 2014
Pawlaczyk-Szpilowa M. Biologia i ekologia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997

Peterson M.D.: Ekologia, Wyd. ZYSK i S-KA, Poznań 2011

Praca pod redakcją Strzałko J. Mossor-Pietraszewska T.: Kompendium wiedzy o ekologii. Warszawa PWN 2005

Wiąckowski S.: Podstawy ekologii, Branta, Warszawa 1998

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

Dorota Nowak dorota.nowak@pcz.pl

PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dorota Nowak dorota.nowak@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_U02 K_K02	C1	wykład ćwiczenia	1,2	F1,F2, P1
EU 2	K_W05 K_U02 K_K02	C2	wykład ćwiczenia	1,2	F1,F2 P1
EU 3	K_W05 K_U02 K_K02	C2,C3	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: <https://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: Ekologiczne aspekty w biotechnologii Environmental aspects in biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 2.11
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: II
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1C	Liczba punktów: 3 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy na temat roli i miejsca zagadnień ekologicznych w biotechnologii
- C2. Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie funkcjonowania systemów przyrodniczych
- C3. Uświadomienie studentom konsekwencji zagrożenia dla środowiska i konsumentów związanego z wprowadzeniem organizmów transgenicznych do hodowli i upraw

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw biologii na poziomie akademickim

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę na temat czynników ekologicznych i ich wpływu na żywe organizmy
- EU 2 - zna rodzaje oddziaływań między organizmami na poziomie populacji i biocenoz oraz rozumie znaczenie homeostazy w układach przyrodniczych
- EU 3 - Posiada wiedzę z zakresu podstawowych sposobów uzyskiwania mikroorganizmów, roślin i zwierząt genetycznie modyfikowanych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Ekologia a biotechnologia– strefa współdziałania i strefa konfliktu. Podstawy biotechnologii środowiskowej: biotechnologia w ekosystemie i w krajobrazie.	2
Ekosystem jako układ przyrodniczy, podział i rodzaje ekosystemów.	2
Biochemicznoekologiczne oddziaływania roślin (allelopatia).	2

Biochemicznoekologiczne oddziaływania między zwierzętami (feromony, allomony, kairomony).	2
Krajobraz ekologiczny i biotechnologiczne możliwości jego kształtowania	2
Roślinne kultury in vitro i wspomagany rozród zwierząt oraz ich znaczenie dla ochrony gatunkowej. Ekologiczne skutki introdukcji gatunków obcych – złożoność problematyki i niejednoznaczność oceny skutków przyrodniczych.	6
Ekologia a metody molekularne. Organizmy modyfikowane genetycznie – punkt widzenia systematyka i ekologia.	4
Zastosowanie genetycznie zmodyfikowanych roślin uprawnych – terażniejszość i przyszłość. Organizmy zmodyfikowane genetycznie jako zagrożenie naturalnych biocenoz.	4
Specyfika środowiska ekologicznego GMO. Wpływ rodzajów i skali ingerencji genomowych na perspektywę adaptacji do środowisk dzikiej przyrody. Ocena zagrożeń rodzimych biocenoz przez GMO – zasady ekologicznego bezpieczeństwa.	6
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Wprowadzenie - poziomy organizacji żywej materii będące przedmiotem badań ekologów. Pojęcie siedlisko, nisza, prawo Liebiga i Shelforda. Dokonanie klasyfikacji organizmów w oparciu o podane przykłady zasięgów wybranych gatunków.	2
Rola pokarmu jako podstawowego czynnika ograniczającego występowanie gatunków – studenci analizują dane z eksperymentu polegającego na hodowli wybranych gatunków glonów w różnych warunkach pokarmowych, temperaturowych i świetlnych	3
Antropopresja – przyczyny i skutki. Organizmy żywe jako bioindykatory czystości środowisk – analiza danych eksperymentalnych z wybranych testów toksykologicznych, rola inżynierów środowiska w zachowaniu równowagi biologicznej ekosystemów.	3
Kolokwium	1
Mikroorganizmy genetycznie zmodyfikowane: przykłady, analiza korzyści, wybór istniejących mikroorganizmów jako przykład - prezentacja i dyskusja	4
Gatunki obce – mechanizm rozprzestrzeniania, oddziaływanie na gatunki rodzime, metody ograniczania ekspansji, bazy danych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- | |
|---|
| 1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. |
| 2. Ćwiczenia audytoryjne z wykorzystaniem sprzętu audiowizualnego, dyskusja dydaktyczna |

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

F1. - ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń

F2. - ocena zadań opracowywanych na ćwiczeniach

P1. kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	30 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	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-h
Obrona projektu	-h
Egzamin	-h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60h /2 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	10 h
Przygotowanie do egzaminu	-h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30h /1ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Krebs Ch. J.: Ekologia, PWN, Warszawa 2001
Krebs Ch .J.: Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności, PWN, Warszawa 2011
Harborne J.B.: Ekologia biochemiczna, (tłum. z ang.), PWN, Warszawa, 1997
Misiołek A.,Kowal E.,Kucińska- Landwójtowicz A.: Ekologia, PWE Warszawa, 2014
McHugen A., Żywność genetycznie zmodyfikowana - poradnik konsumenta. WNT, Warszawa, 2004
Peterson M.D.: Ekologia, Wyd. ZYSK i S-KA, Poznań 2011
Praca pod redakcją Strzałko J. Mossor-Pietraszewska T.: Kompendium wiedzy o ekologii. Warszawa PWN 2005
Hagelin J., Żółć transgeniczna, Wyd. Helion, Warszawa, 2001

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

Krzysztof Fijałkowski krzysztof.fijalkowski@pcz.pl

PROWADZĄCY 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
EU 1	K_W05 K_U02 K_K02	C1	wykład ćwiczenia	1,2	F1,F2, P1
EU 2	K_W05 K_U02 K_K02	C2	wykład ćwiczenia	1,2	F1,F2 P1
EU 3	K_W05 K_U02 K_K02	C2,C3	wykład ćwiczenia	1,2	F1,F,2, 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.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Język Obcy II Język angielski		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 3.1
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: III
Rodzaj zajęć: Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: Język angielski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
- C.2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.\
- C.3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 - Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.

EU 2 - Student potrafi prowadzić korespondencję prywatną i służbową.

EU 3 – Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy z dziedziny Inżynierii Środowiska.

EU 4 - Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Powtórzenie struktur językowych. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
Ćwiczenia kompetencji zawodowych. Język sytuacyjny: spotkanie biznesowe.	2
Ćwiczenia kompetencji zawodowych: korespondencja służbowa (1).	2
Podstawowa terminologia ekonomiczna. Konwersacje.	2
Język sytuacyjny: ustalanie spotkań biznesowych. Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym.	2
Powtórzenie struktur językowych – praca z materiałem audiowizualnym.	2
Język sytuacyjny: wyjazd służbowy.	2
Powtórzenie materiału. Kolokwium I.	2
Korespondencja służbowa. Ćwiczenia w komunikacji językowej.	2
Budowanie kontaktów zawodowych. Konwersacje.	2
Ćwiczenia kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna.	2
Język sytuacyjny: wyrażanie opinii.	2
Praca z tekstem specjalistycznym.	2
Powtórzenie materiału. Kolokwium II.	2
Omówienie kolokwium, indywidualne prezentacje studentów.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2. Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3. Prezentacje multimedialne, plansze, plakaty, słowniki, itp

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

F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń językowych.
F2. Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. Kolokwium zaliczeniowe
P2. Ocena za prezentację.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	–
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	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	–
Obrona projektu	–
Egzamin	–
Konsultacje z prowadzącym	2h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	34 h / 1.1 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	18 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	8 h
Przygotowanie do egzaminu	–
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	26 h / 0.9 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

K. Harding, A. Lane: International Express- Intermediate; OUP 2015
M. Duckworth, J. Hughes: Business Result- Upper-Intermediate; OUP 2018

I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: Business Partner B1+; Pearson 2018
M. Dubicka, M. Rosenberg i inni: Business Partner B2; Pearson 2018
P. Falaciński, A. Machowski: Civil Engineering and Construction Design of Selected Structural Elements; Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej 2018
M. Grzegożek, I Starmach: English for Environmental Engineering; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2018
A.Żak, M. Cora, E. Watt: Environmental Engineering; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2018
J. Hughes, J. Naunton: Business Result- Intermediate; OUP 2018
R. Mines: Environmental Engineering – Principles and Practice; Wiley – Blackwell 2016
M. Ibbotson: Engineering; Professional English in Use; CUP 2009
V. Evans, J. Dooley: Environmental Engineering; Express Publishing 2012
D. Dziuba: Environmental Issues; Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2011
J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2-4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki

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

1. Joanna Dziurkowska; joanna.dziurkowska@pcz.pl

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

14. Zofia Sobańska; ewa.sobanska@pcz.pl
15. Przemysław Załęcki; przemyslaw.zalecki@.pcz.pl
16. Wioletta Będkowska; wioletta.bedkowska@pcz.pl
17. Joanna Pabjańczyk; j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl
18. Barbara Nowak; barbara.nowak@pcz.pl
19. Barbara Janik; barbara.janik@pcz.pl
20. Izabella Mishchil; izabela.mishchil@pcz.pl
21. Marian Gałkowski; mgalkowski@adm.pcz.czest.pl
22. Małgorzata Engelking; malgorzata.engelking@pcz.pl
23. Joanna Dziurkowska; joanna.dziurkowska@pcz.pl
24. Dorota Imiołczyk; dorota.imiolczyk@pcz.pl
25. Katarzyna Górniak; kgorniak@adm.pcz.pl
1. Aneta Kot; aneta.kot@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_U06	C1, C2, C3	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1
EU2	K_U06	C1, C2, C3	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1
EU3	K_U06	C1, C2	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1
EU4	K_U06	C1, C2, C3	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: <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: Biochemia I Biochemisty I		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 3.3
Rodzaj przedmiotu: podstawowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: III
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W^E, 2C	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu budowy, właściwości i funkcji podstawowych grup związków organicznych budujących organizmy.
- C.2. Zapoznanie studentów z kinetyką reakcji chemicznych i enzymatycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw chemii
2. Wiedza z zakresu budowy komórki
3. Umiejętność prowadzenia obliczeń chemicznych
4. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EU 1 - Posiada wiedzę na temat budowy, właściwości i funkcji podstawowych związków organicznych
- EU 2 - Posiada wiedzę na temat podstawowych przemian związków organicznych
- EU 3 - Posiada umiejętność opisywania kinetyki reakcji biochemicznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Podstawowe grupy związków organicznych i ich rola w żywych układach	4
Budowa i podział aminokwasów. Białka i ich struktura	4
Budowa i funkcje kwasów nukleinowych	4
Budowa i klasyfikacja węglowodanów	4
Budowa i funkcje kwasów tłuszczowych. Lipidy.	4
Enzymy i ich właściwości	4
Koenzymy i ich rola	2
Witaminy	2
Hormony	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Kinetyka chemiczna	6
Równowaga i kinetyka reakcji	6
Struktury peptydów	4
Enzymy – kinetyka reakcji. Inhibicja.	6
Zastosowanie różnych metod do określania kinetyki enzymatycznej	4
Kolokwium zaliczeniowe	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia audytoryjne z wykorzystaniem tablicy klasycznej

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

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe obejmujące obie części ćwiczeń
P2. – ocena egzaminu obejmującego zakres wykładu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	2 h
Konsultacje z prowadzącym	14 h

BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	80 h / 3,2 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	10 h
Przygotowanie do egzaminu	15 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	45 h / 1,8 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 125 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L., Biochemia, tłumaczenie wydania V, W.H. Freeman and Company, III Wyd. polskie, PWN, 2005
Matthews H.R., Freedland R.A., Miesfeld R.L., Biochemia i biologia molekularna w zarysie, Wyd. Prószyński i S-ka, Warszawa 2000
Hames B.D., Hooper N.M., Houghton J.D., Krótkie wykłady Biochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
Zgirski A., Gondko R.: Obliczenia biochemiczne. Warszawa PWN, 1998
Kaczkowski J., Podstawy biochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999
Murray Robert K., Granner Daryl K., Biochemia Harpera, PZWL, 2005

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

Magdalena Madela magdalena.madela@pcz.pl

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

Magdalena Madela magdalena.madela@pcz.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_W05, K_U05, K_K01	C.1	Wykład	1,2	F1.,P2.
EU2	K_W01, K_W05, K_W02, K_U05	C.1	Wykład	1	F1.,P2.

EU3	K_W05, K_U01, K_U05, K_K01	C.2	ćwiczenia	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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Mikroorganizmy w procesach inżynieryjnych The Microorganisms in engineering processes		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 3.4
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: III
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2L	Liczba punktów ECTS: 5 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: -nie		

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu mikroorganizmów uczestniczących w procesach inżynieryjnych.
- C.2. Poznanie procesów inżynieryjnych z udziałem z mikroorganizmów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu mikrobiologii ogólnej
2. Podstawowa wiedza z zakresu biochemii
3. Podstawowa wiedza z zakresu biologii molekularnej
4. Umiejętność przeprowadzania podstawowych analiz laboratoryjnych w zakresie mikrobiologii, biochemii oraz biologii molekularnej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - zna i potrafi scharakteryzować grupy mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym
- EU 2 - zna i wyjaśnia mechanizmy syntezy metabolitów o znaczeniu przemysłowym
- EU 3 - zna zasady doboru, ulepszania i przechowywania szczepów przemysłowych
- EU 4 - potrafi opisać swoiste właściwości, warunkujące użyteczność mikroorganizmów w przemyśle
- EU 5 - potrafi opisać procesy inżynieryjne z uwzględnieniem udziału mikroorganizmów

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Znaczenie mikroorganizmów w inżynierii – kierunki technicznego wykorzystania mikroorganizmów	2
Charakterystyka mikroorganizmów przemysłowych (bakterie, archeony, grzyby, glony), mikroorganizmy ekstremofilne	6
Metabolizm pierwotny i wtórny – nadprodukcja metabolitów	4
Techniki sterowania metabolizmem komórkowym drobnoustrojów (zmiany warunków środowiska, mutagenizacja, rekombinacja genów)	6
Główne bioproceny przemysłowe (biosynteza, fermentacja, biotransformacja), cechy określające przydatność drobnoustrojów w bioprocenach przemysłowych	2
Doskonalenie cech produkcyjnych mikroorganizmów	2
Pozyskiwanie szczepów o znaczeniu przemysłowym (metody izolacji, selekcji i hodowli)	2
Przechowywanie szczepów i kultury starterów	2
Kontaminacja bioprocenów przemysłowych – przyczyny i skutki	2
Nowe kierunki rozwoju mikrobiologii przemysłowej	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Ogólne zasady i przepisy BHP.	2
Izolacja mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym z próbek środowiskowych – izolacja mikroorganizmów proteolitycznych z próbek gleby, izolacja czystych kultur.	6
Warunki hodowli mikroorganizmów przemysłowych i ich wpływ na wydajność produkcji bioproduktów (sterowanie metabolizmem).	6
Biosynteza metabolitów wtórnych – identyfikacja i oznaczanie aktywności biologicznej antybiotyków.	6
Kontrola stanu sanitarno-higienicznego zakładu przemysłowego	4
Metody przechowywania czystych kultur mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym.	4
Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń laboratoryjnych.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia laboratoryjne w formie tradycyjnej z wykorzystaniem dostępnego sprzętu laboratoryjnego oraz odczytników

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

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. - Ocena pracy w grupie laboratoryjnej
P1. – Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń laboratoryjnych
P2. – Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
P3. – Kolokwium zaliczeniowe z wykładów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	10 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	10 h
Obrona projektu	5 h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	100 h / 3,33 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	35 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	50 h / 2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 150 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Bednarski W., Fiedurek J.: Podstawy biotechnologii przemysłowej, WN-T, Warszawa 2009
Chmiel A.: Biotechnologia - podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne, PWN, Warszawa 1998
Cieśliński H. i in.: Podstawy mikrobiologii przemysłowej, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2007
Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z.: Mikrobiologia techniczna, PWN, Warszawa 2008
Singleton P.: Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie, PWN Warszawa 2000

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

1. Małgorzata Worwąg, malgorzata.worwag@pcz.pl

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

1. Małgorzata Worwąg, malgorzata.worwag@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W08, K_W11, K_U05, K_U12, K_K04	C1	Wykład/ćwiczenia laboratoryjne	1,2	F1, F2, P1, P2, P3
EU2	K_W08, K_W11, K_U05, K_U12, K_K04	C1,C2	Wykład	1	F2, P1, P2
EU3	K_W08, K_W11, K_U05, K_U12, K_K04	C1	Wykład	1	F2, P1, P2
EU4	K_U05, K_U12, K_K04	C2	Ćwiczenia laboratoryjne	2	P3
EU5	K_W08, K_W11, K_U05, K_U12, K_K04	C2	Wykład/ćwiczenia laboratoryjne	1,2	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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Chemia organiczna <i>Organic chemistry</i>		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 3.5
Rodzaj przedmiotu: podstawowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: III
Rodzaj zajęć: Wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 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 z zakresu budowy związków organicznych i ich właściwościach oraz metodach otrzymywania, występowaniu w środowisku naturalnym i możliwościach zastosowania.
- C.2. Przekazanie wiedzy dotyczącej reakcji charakterystycznych dla związków organicznych.
- C.3. Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami syntezy, izolacji i oczyszczania związków organicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu chemii ogólnej
2. Umiejętność prowadzenia doświadczeń oraz sporządzania sprawozdania
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę na temat podziału i charakterystyki związków organicznych, ich właściwościach oraz metodach otrzymywania, występowaniu w środowisku naturalnym i możliwościach zastosowania.
- EU 2 - Posiada wiedzę na temat reakcji charakterystycznych związków organicznych.
- EU 3 - Posiada umiejętność doboru metod i aparatury podczas prowadzenia doświadczeń chemicznych z zakresu syntezy, izolacji i oczyszczania związków organicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Struktura i wiązania chemiczne	2
Izomeria związków organicznych	2
Alkany i cykloalkany	2
Alkeny	2
Alkiny	2
Halogenki alkilowe	2
Dieny	2
Węglowodory aromatyczne	2
Alkohole i tiole	2
Etery, epoksydy i sulfidy	2
Aldehydy i ketony	2
Kwasy karboksylowe	2
Aminy alifatyczne, aromatyczne i fenole	2
Biocząsteczki: węglowodany, lipidy, białka, związki heterocykliczne, kwasy nukleinowe	4
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Zapoznanie z przepisami obowiązującymi w laboratorium, procedurami badawczymi oraz stosowanym w ramach zajęć sprzętem	2
Metody rozdzielania i oczyszczania związków organicznych (destylacja, krystalizacja, chromatografia, ekstrakcja)	8
Identyfikacja związków organicznych na podstawie analizy ich rozpuszczalności	2
Reakcje charakterystyczne dla poszczególnych grup związków organicznych	6
Preparatyka organiczna	10
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
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	30 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	115 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	15 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	45 h / 1,1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 160h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Favre, H. A., & Powell, W. H., Nomenclature of organic chemistry: IUPAC recommendations and preferred names 2013. Royal Society of Chemistry, 2013.

March J., Smith M.B., March's Advanced Organic Chemistry. Reactions, Mechanisms and Structure, Wiley – Interscience, Hoboken 2007.

Mastalerz P., Chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 2016.

Mastalerz P., Elementarna chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 2012.

McMurry J., Chemia organiczna", PWN, Warszawa 2005.

Vogel A. I., Preparatyka organiczna, wydanie trzecie zmienione, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.

Volhardt P., Schore N., Organic Chemistry. Structure and function, W.H. Freeman and Company, New York 2011.

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

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIĘ, 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_W01, K_U07	C.1, C.2., C.3	wykład	1, 2	F1, P1
EU 2	K_W01, K_U07	C.1, C.2., C.3	wykład/lab.	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2, P3
EU3	K_W02, K_U08, K_K01	C.1, C.2., C.3	lab.	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: Biologia molekularna Molecular biology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 3.6
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: III
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie podstawowej wiedzy o strukturze informacji genetycznej.
- C.2. Wyjaśnienie zależności między strukturą i funkcją biologicznych cząsteczek oraz ich wpływu na przebieg procesów biochemicznych.
- C.3. Przekazanie wiedzy o mechanizmach rekombinacji DNA i ekspresji genów
- C.4. Poznanie technik badawczych stosowanych do identyfikacji i analizy materiału genetycznego

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość biologii i fizjologii komórki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EU 1 - zna nośniki informacji genetycznej w komórce;
- EU 2 - ma wiedzę o procesach replikacji, transkrypcji, translacji, mutacji i naprawie DNA
- EU 3 - ma wiedzę o mechanizmach rekombinacji DNA i ekspresji genów
- EU 4 - zna techniki badawcze stosowane do identyfikacji i analizy materiału genetycznego
- EU 5 - zna techniki analityczne stosowane w analizie białek

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do biologii molekularnej	2
Budowa i rola kwasów nukleinowych	2
Białka	2

Makrocząsteczki komórkowe	2
Struktura chromosomów prokariotycznych i eukariotycznych	2
Replikacja DNA	2
Uszkodzenia, naprawa i rekombinacja DNA	2
Manipulowanie genami	2
Analiza i zastosowanie klonowanego DNA	2
Transkrypcja i jej regulacje i prokariotów	2
Transkrypcja u eukariotów	2
Regulacja transkrypcji u eukariotów	2
Dojrzewanie RNA, kod genetyczny	2
Rola wirusów w biologii molekularnej	2
Genomika	1
Kolokwium	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wprowadzenie do zajęć audytoryjnych	1
Rozdział i identyfikacja genomowego DNA: enzymy restrykcyjne, elektroforeza żelowa, hybrydyzacja DNA, southern blot.	2
Wykrywanie podobieństw i różnic w budowie DNA metodami molekularnymi opartymi na hybrydyzacji	2
Metody detekcji polimorfizmu sekwencji DNA i ich zastosowania	2
Kolokwium.	1
Analiza i sekwencjonowanie białek.	1
Test Elisa - rodzaje i zastosowanie.	4
Obliczenia w biologii molekularnej: szacowanie ilości kwasów nukleinowych.	1
Kolokwium zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. literatura w języku polskim i angielskim oraz materiały dostarczone na ćwiczeniach

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

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwium zaliczeniowe obejmujące dwie części ćwiczeń
P2. – kolokwium z treści na wykładach

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	28 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	54 h / 2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	16 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	26 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 80 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Lewin B. Genes VIII. Oxford University Press, USA, 2004; dostęp on line http://www.ebook3000.com/dictionary/Genes-VIII-Benjamin-Lewin_69047.html ;
Lodish H. i wsp. Molecular Cell Biology. W.H.Freeman &Co., New York, 2004 (wydanie V) lub 2002 (wydanie IV - dostępne online).
Węgleński P. Genetyka molekularna. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2008
Baj i Markiewicz. Biologia molekularna bakterii. Wyd. Naukowe PWN, 2006
Turner P.C. i wsp. Biologia molekularna. Krótkie wykłady. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2007
Braciszewski i Erdmann. Non-Coding RNAs: Molecular Biology and Molecular Medicine., Springer, 2003
Allison A. Fundamental Molecular Biology. Blackwell Publishing, 2007
Stephenson F. Calculations in Molecular Biology and Biotechnology, Academic Press, 2003

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_W06, K_W08, K_U05, K_K03	C.1	wykład	1,3	P2
EU2	K_W06, K_W08, K_U05, K_K03	C.2	wykład	1,3	P2
EU3	K_W06, K_W08, K_U05, K_K03	C.3	wykład/ ćwiczenia	1,3	P2
EU4	K_W06, K_W08, K_U05, K_K03	C.4	ćwiczenia	1-3	F1, P1
EU5	K_W06, K_W08, K_U05, K_K03	C.2	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: <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: Biofizyka w biotechnologii Biophysics in biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 3.7
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: III
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 1W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy na temat zjawisk fizycznych oraz praw opisujących te zjawiska w procesach życiowych
- C.2. Przekazanie wiedzy na temat biofizycznych podstaw funkcjonowania komórek i tkanek organizmów żywych
- C.3. Przekazanie wiedzy w zakresie skutków oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe oraz oddziaływania procesów biotechnologicznych na środowisko
- C.4. Umiejętność wykonywania pomiarów i obliczeń podstawowych właściwości fizycznych materii

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza w zakresie fizyki
2. Wiedza w zakresie biologii i biologii środowiska
3. Podstawowa wiedza w zakresie chemii ogólnej i chemii środowiska
4. Podstawowa znajomość matematyki i umiejętność wykonywania prostych przekształceń algebraicznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 -Ma podstawową wiedzę w zakresie termodynamiki procesów biologicznych
- EU 2 -Ma podstawową wiedzę w zakresie biofizyki komórek i tkanek
- EU 3 -Ma wiedzę w zakresie oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe i procesów biotechnologicznych na środowisko

EU 4 -Zna zasady wykonywania pomiarów i obliczania wybranych parametrów fizycznych oraz potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia z zakresu oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu Biofizyka. Stany skupienia materii. Właściwości sprężyste i strukturalne materii	1
Struktura i właściwości fizyczne wody jako głównego składnika protoplazmy	1
Związki wielkocząsteczkowe (polimery i biopolimery). Zastosowanie polimerów hydrofilowych (superabsorbentów, hydrożeli) w biotechnologii oraz w ochronie i kształtowaniu środowiska	1
Termodynamika procesów biologicznych. Pierwsza, druga i trzecia zasada termodynamiki. Prawo Hessa. Entalpia. Entropia	2
Elementy teorii informacji i sterowania. Elementy modelowania w biofizyce	1
Biofizyka komórki. Budowa błony komórkowej. Transport bierny i czynny przez błony	2
Biofizyka tkanek – mechanizm przewodzenia impulsów nerwowych w neuronach i synapsach. Mechanizm powstawania potencjału czynnościowego.	1
Biofizyka tkanki mięśniowej. Ślizgowa teoria skurczu mięśnia. Właściwości białek kurczliwych	1
Biomechanika. Mechaniczne właściwości materiałów i prawa związane z odkształceniami. Znaczenie biofizycznych właściwości tkanek	1
Właściwości sprężyste tkanki płucnej. Wymiana gazowa. Prawo Henry’ego	1
Właściwości biomechaniczne i geometryczne naczyń krwionośnych. Właściwości reologiczne krwi	1
Wpływ czynników mechanicznych i fizycznych na organizmy żywe. Wpływ procesów biotechnologicznych na środowisko	1
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu. Narzędzia pomiarowe. Rachunek błędów pomiaru	1
Określanie gęstości cieczy i ciał stałych	2
Wyznaczanie dynamicznego i kinematycznego współczynnika lepkości cieczy	2
Stany powierzchniowe. Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy	2
Obliczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej i współczynnika ściśliwości	1
Osmoza, ciśnienie osmotyczne	1
Obliczenia biokalorymetryczne	1
Praca i moc. Mechaniczne właściwości tkanek - zadania	1
Sprężystość ciał stałych. Sprężystość tkanek. Zastosowanie prawa Hooke’a	1
Wymiana gazowa. Rozpuszczalność gazów w cieczach. Prawo Henry’ego - zadania	1
Właściwości biomechaniczne i geometryczne naczyń krwionośnych. Właściwości reologiczne krwi	1
Kolokwium	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	3 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	3 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	36 h / 1,09 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	-
Przygotowanie do kolokwium	15 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 0,91 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 66 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Jaroszyk, F., Biofizyka. Podręcznik dla studentów, PZWL, Warszawa 2006
Jóźwiak, Z., Bartosz, G., Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami, PWN. 2008

Miękisz, S., Hendrich, A., Wybrane zagadnienia z biofizyki, Volumed, Wrocław, 1998
Kędzia, B. (red.), Materiały do ćwiczeń z biofizyki i fizyki, PZWL, Warszawa, 1988
Hendrich, A., Michalak, K. (red.), Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki, Wyd. AM, 2002
Terlecki, J., Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki i fizyki. Podręcznik dla studentów, PZWL, Warszawa, 1999
Deska, I., Ociepa, E., Mrowiec, M., Łacisz, K. Badanie wpływu hydrożelu na zdolności retencyjne zielonych dachów. Proceedings of ECOpole, 2016;10(2):625-633

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

Iwona Deska iwona.deska@pcz.pl

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

Iwona Deska iwona.deska@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_U07, K_K02	C.1., C.2.	Wykład	1., 2.	F1., P1.
EU2	K_W02, K_W05, K_U07, K_K02	C.1., C.2.	Wykład	1., 2.	F1., P1.
EU3	K_W02, K_W05, K_U07, K_K02	C.1., C.2., C.3.	Wykład/ ćwiczenia	1., 2.	F1., P1., P2.
EU4	K_W02, K_U07, K_K02	C.3., C.4.	Wykład/ ćwiczenia	1., 2.	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:	Toksykologia środowiska Environmental toxicology	
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 3.8
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: III
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2C	Liczba punktów: 4 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy na temat problematyki klasyfikacji trucizn, mechanizmów ich działania toksycznego oraz losów w organizmie
- C.2. Przekazanie podstaw toksykologicznych pozwalających na ocenę ryzyka zagrożenia dla zdrowia ludzi oraz środowiska wynikającego z obecności w środowisku związków toksycznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień chemii nieorganicznej i organicznej, biochemii i mikrobiologii, w zakresie przewidzianym programem studiów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 -Potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe przemiany jakim ulegają ksenobiotyki w organizmie i środowisku.
- EU 2 -Potrafi zdefiniować substancje toksyczne i ich potencjalne źródła w środowisku.
- EU 3 -Ma podstawową wiedzę o możliwościach zastosowania bioprocessów w wybranych gałęziach gospodarki.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Definicja toksykologii i ekotoksykologii, rodzaje, przyczyny i struktura zatruc	2
Czynniki warunkujące toksyczność	4
Metabolizm ksenobiotyków	2
Biokumulacja	2
Metale ciężkie w środowisku	2
Trwałe zanieczyszczenia organiczne	2
Substancje toksyczne w łańcuchach pokarmowych	2
Losy substancji toksycznych w ekosystemie	4

Dekompozycja materii organicznej w ekosystemach lądowych	4
Zanieczyszczenia w zespołach środowisk wodnych	2
Wykorzystanie biotechnologii w usuwaniu organicznych i nieorganicznych zanieczyszczeń środowiska	4
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Co to są środowiskowe zagrożenia zdrowia. Specyfika środowiskowych zagrożeń zdrowia	4
Skutki zdrowotne ekspozycji ludzi na zanieczyszczenia środowiska	8
Czynniki wpływające na wielkość ryzyka. Rodzaje zagrożeń i media przenoszące ryzyko	8
Domowe zagrożenia zdrowia	4
Pestycydy i herbicydy zagrożenia	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablice tematyczne, narzędzia multimedialne

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

F1. – Aktywność na zajęciach
P1. – Ocena przygotowania do zajęć
P2. – Ocena prezentacji

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	30 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	-
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	15h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60 h / 2,4 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	40 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	-
Przygotowanie do egzaminu	-

PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,6 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 100 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Manahan S.E., 2006. Toksykologia środowiska. PWN, Warszawa
Piotrowski J.K., 2006. Podstawy toksykologii. WNT, Warszawa
Laskowski R., Migula P., 2004. Ekotoksykologia – od komórki do ekosystemu, Państwowe Wyd. Rolnicze i Leśne, Warszawa.
Siemiński M. 2001. Środowiskowe zagrożenia zdrowia. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
M.K. Błaszczuk. 2007. Mikroorganizmy w ochronie środowiska. Warszawa. Wyd. Naukowe PWN.

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

Magdalena Madela magdalena.madela@pcz.pl

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

Magdalena Madela magdalena.madela@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_W05, K_U02, K_K06	C.1	Wykłady, Ćwiczenia	1, 2	F1, P1, P2
EU 2	K_W01, K_W05, K_U02, K_K06	C.2	Wykłady, Ćwiczenia	1, 2	F1, P1, P2
EU 3	K_W01, K_W05, K_U02, K_K06	C.2	Wykłady, Ćwiczenia	1, 2	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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Ekotoksykologia Ecotoxicology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 3.9
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: III
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2C	Liczba punktów: 4 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy na temat podstawowych zasad funkcjonowania układów przyrodniczych oraz źródeł i rodzajów substancji toksycznych trafiających do ekosystemów.
- C.2. Zapoznanie studentów z zagrożeniami jakie wiążą się z oddziaływaniem trucizn na różnych poziomach organizacji żywej materii – organizm, populacja, biocenoza, ekosystem.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień chemii nieorganicznej i organicznej, biochemii i mikrobiologii, w zakresie przewidzianym programem studiów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 -Rozumie strukturę i funkcjonowanie ekosystemów oraz ma świadomość znaczenia bioróżnorodności w utrzymaniu homeostazy
- EU 2 - Potrafi sklasyfikować substancje toksyczne, zna ich źródła i skutki przedostawania się do łańcucha pokarmowego
- EU 3 -Ma wiedzę o możliwości wykorzystania bioprocessów w ochronie środowiska i zdrowia człowieka.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu- geneza ekotoksykologii jako nauki, związek ekotoksykologii z biotechnologią. Podstawowe definicje z zakresu ekologii i toksykologii.	2
Czynniki biotyczne i abiotyczne – klasyfikacja, znaczenie dla żywych organizmów. Teoria czynników ograniczających- pojęcie tolerancji ekologicznej organizmów. Próg szkodliwości.	4

Główne klasy zanieczyszczeń. Biochemiczne i fizjologiczne skutki oddziaływania substancji toksycznych na poziomie komórki i organizmu. Biomarkery.	6
Wpływ zanieczyszczeń na populację – struktura i dynamika populacji wzajemne zależności wewnątrzgatunkowe i międzygatunkowe	2
Zasady funkcjonowania ekosystemu, struktura troficzna, przepływ energii i obieg materii w ekosystemie. Źródła i rodzaje zanieczyszczeń dopływających do ekosystemów.	6
Procesy jednostkowe w samooczyszczaniu środowisk przyrodniczych. Zmiany w zespołach i ekosystemach.	4
Testy toksyczności i biodegradacji	2
Wykorzystanie biotechnologii w usuwaniu organicznych i nieorganicznych zanieczyszczeń środowiska	4
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Sprawy organizacyjne, przekazanie literatury do przygotowania prezentacji	2
Osobnik w środowisku – znaczenie zasobów środowiska, rola pokarmu, budżet energetyczny organizmu. Pojęcie i wymiar niszy ekologicznej.	6
Prezentacje multimedialne przygotowane przez studentów w zakresie charakterystyki, sposobu oddziaływania oraz skutków zdrowotnych ze strony wybranych substancji toksycznych, oraz wskazanie na możliwości wykorzystania zabiegów biotechnologicznych w ograniczaniu ryzyka spowodowanego oddziaływaniem substancji toksycznych.	20
Omówienie prezentacji tematycznych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablice tematyczne, narzędzia multimedialne

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

F1. – Aktywność na zajęciach
P1. – Ocena przygotowania do zajęć
P2. – Ocena prezentacji

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	30 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	-
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	15 h

BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60 h / 2,4 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	40 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	-
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,6 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 100 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Manahan S.E., 2006. Toksykologia środowiska. PWN, Warszawa
Piotrowski J.K., 2006. Podstawy toksykologii. WNT, Warszawa
Laskowski R., Migula P., 2004. Ekotoksykologia – od komórki do ekosystemu, Państwowe Wyd. Rolnicze i Leśne, Warszawa.
Siemiński M. 2001. Środowiskowe zagrożenia zdrowia. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
M.K. Błaszczuk. 2007. Mikroorganizmy w ochronie środowiska. Warszawa. Wyd. Naukowe PWN.

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

Magdalena Madela magdalena.madela@pcz.pl

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

Magdalena Madela magdalena.madela@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_W05, K_U02, K_K06	C.1	Wykłady, Ćwiczenia	1, 2	F1, P1, P2
EU 2	K_W01, K_W05, K_U02, K_K06	C.2	Wykłady, Ćwiczenia	1, 2	F1, P1, P2
EU 3	K_W01, K_W05, K_U02, K_K06	C.2	Wykłady, Ćwiczenia	1, 2	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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Enzymologia Enzymology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 3.10
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: .III
Rodzaj zajęć: Wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2L	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studentów z budową, funkcją i mechanizmami działania enzymów.
- C.2. Dostarczenie studentom wiedzy na temat metod określania kinetyki reakcji enzymatycznych i ich inhibicji.
- C.3. Dostarczenie studentom wiedzy na temat zastosowania enzymów w procesach przemysłowych i środowiskowych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw chemii
2. Wiedza z zakresu podstaw biologii
3. Wiedza z zakresu podstaw mikrobiologii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Student posiada wiedzę na temat budowy, funkcji i mechanizmów działania enzymów
- EU 2 - Student posiada umiejętność opisywania kinetyki reakcji enzymatycznych
- EU 3 - Student posiada wiedzę z zastosowania enzymów w procesach przemysłowych i środowiskowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do enzymologii ; kataliza i katalizatory	6
Specyficzność działania enzymów i strategie katalityczne	4
Klasyfikacja enzymów, przegląd klas enzymów	4
Kinetyka reakcji enzymatycznych	4
Inhibicja enzymów	2
Regulacja działania enzymów	2
Enzymy w różnych gałęziach przemysłu	6
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Zajęcia organizacyjne, zasady pracy w laboratorium, podstawowe urządzenia i ich obsługa, procedury laboratoryjne	2
Izolacja i oczyszczanie enzymów	4
Reakcje enzymatyczne	12
Aktywność enzymów	6
Kinetyka hiperboliczna reakcji enzymatycznych, inhibicja enzymów, graficzne wyznaczanie parametrów reakcji enzymatycznych, jednostki enzymatyczne	4
Zaliczenie sprawozdań, zaliczenie laboratoriów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Tablica klasyczna
3. Wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych

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

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – Ocena samodzielnej pracy podczas ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – Kolokwium zaliczeniowe obejmujące materiał z wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych
P2. – Kolokwia dopuszczające do ćwiczeń laboratoryjnych
P3. – Ocena opracowania wyników ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	28 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	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	6 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	14 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	80 h / 3,3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20 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	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,7 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 120 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L., Biochemia, tłumaczenie wydania V, W.H.Freeman and Company, III wyd. polskie, PWN, 2005
Matthews H.R., Freedland R.A., Miesfeld R.L., Biochemia i biologia molekularna w zarysie, wyd. Prószyński i S-ka, Warszawa 2000
Hames B.D., Hooper N.M., Houghton J.D., Krótkie wykłady Biochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
Zgirski A., Gondko R., Obliczenia biochemiczne, Warszawa PWN, 1998
Szerszunowicz J., Żbikowska A, Wybrane zagadnienia z enzymologii. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, 2010
Urszula Guzik, Danuta Wojcieszńska, Elementy enzymologii i biochemii białek Skrypt dla studentów biologii i biotechnologii, Uniwersytet Śląski , 2015

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

1. Anna Grobelak, anna.grobelak@pcz.pl

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

1. Anna Grobelak, anna.grobelak@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_W04, K_U08, K_K06	C1., C2., C3.	wykłady, laboratorium	1, 2, 3	F1., F2, P1., P2., P3.
EU2	K_W02, K_W04, K_U08, K_K06	C1., C2., C3.	wykłady, laboratorium	1, 2, 3	F1., F2, P1., P2., P3.
EU3	K_W02, K_W04, K_U08, K_K06	C1., C2., C3.	wykłady, laboratorium	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

Course title: Enzymology Enzymologia		
Programme: Biotechnology		Code: 3.11
Type of course: elective	Course level: first cycle studies	Semester: III
Form of classes: lectures, lab course	Number of hours per week: 2L, 2Lab	Credit points: 5 ECTS
Education profile: General academic		Course language: English
Enrolment: yes		

SYLLABUS

I. COURSE CHART

COURSE OBJECTIVES

- C.1.** Presentation of knowledge about the structure/function relationships in biocatalysed reactions
- C.2.** Presentation of possible catalytic mechanisms of given reaction types and strategies for the analysis of kinetic mechanisms of catalysed reactions
- C.3.** Provide students with knowledge about the use of enzymes in industrial and environmental processes

PRELIMINARY COURSE REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the basics of chemistry
2. Knowledge of the basics of biology
3. Knowledge of the basics of microbiology

LEARNING OUTCOMES

- EU 1** The student after completed course knows the structure/function relationships in biocatalysed reactions
- EU 2** Student is able to predict possible catalytic mechanisms of given reaction types and to present strategies for the analysis of kinetic mechanisms of catalysed reactions
- EU 3** Student is able to account for industrial applications of biocatalysis

COURSE CONTENT

Form of classes - lectures	Hours
Introduction to enzymology; catalysts and catalysis	6
Enzyme specificity and catalytic strategies	4
Classification of enzymes, review of enzyme classes	4
Kinetics of enzymatic reactions	4

Inhibition of enzymes	2
Regulation of enzyme activity	2
Enzymes in various industries	6
Final test	2
Form of classes - laboratory	Hours
Organizational classes, working principles in the laboratory, basic equipment and their operation, laboratory procedures	2
Isolation and purification of enzymes	4
Enzymatic reactions	12
Enzyme activity	6
The hyperbolic kinetics of enzymatic reactions, enzyme inhibition, graphical determination of parameters of enzymatic reactions, enzyme units	4
Passing reports, passing the laboratories, assignment	2

COURSE STUDY METHODS

1. blackboard, interactive whiteboard
2. multimedia presentation
3. Performing laboratory experiments

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

F1. Assessment of self-preparation for classes
F2. Evaluation of laboratory classes
P1. A final test, including lecture material and laboratory classes
P2. Tests allowing to the laboratory classes
P3. Evaluation of the results of laboratoryclasses

STUDENT WORKLOAD

Form of activity	Hours
Participation in lectures	28 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	14 h
Project's defence	- h
Exam	- h
Consultation hours	8 h
DIRECT TEACHING, hours/ ECTS	80 h / 3,3 ECTS
Preparation for tutorials	- h
Preparation for laboratories	20 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	20 h
Preparation for exam	- h
SELF-STUDY, hours/ ECTS	40 h / 2ECTS
TOTAL (hours)	Σ 120 h
TOTAL ECTS	5 ECTS

PRIMARY AND SUPPLEMENTARY TEXTBOOKS

Frey,, P.A. Hegeman,, A.D. Enzymatic Reaction Mechanisms Oxford University Press, 2007
Introduction to enzyme and coenzyme chemistry / Tim Bugg.
Enzyme Kinetics and Mechanism / Paul Cook and WW Cleland.
Enzyme kinetics : behavior and analysis of rapid equilibrium and steady-state enzyme systems/ Irwin Segel
Structure and mechanism in protein science: a guide to enzyme catalysis and protein folding / Alan Fersht.
Online access books: 1. Enzyme kinetics and mechanisms / Kenneth B. Taylor.
2. Comprehensive enzyme kinetics / Vladimir Leskovac.
3. Computational approaches to biochemical reactivity / edited by Gábor NáraySzabó and Arieh Warshel.
4. Enzymatic reaction mechanisms/ Perry A. Frey and Adrian D. Hegeman

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

Anna Grobelak, anna.grobelak@pcz.pl

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

Anna Grobelak, anna.grobelak@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
EU1	K_W02, K_W04, K_U06, K_U08, K_K06	C1., C2., C3.	lectures/lab.	1, 2, 3	F1., F2, P1., P2., P3.
EU2	K_W02, K_W04, K_U06, K_U08, K_K06	C1., C2., C3.	lectures/lab	1, 2, 3	F1., F2, P1., P2., P3.
EU3	K_W02, K_W04, K_U06, K_U08, K_K06	C1., C2., C3.	lectures/lab	1, 2, 3,	F1., F2, P1., P2., P3.

II. OTHER USEFUL INFORMATION

1. All the information on the class schedule is posted on the student information board and online at: <https://is.pcz.pl/>
2. The information about the consultation hours is provided to students on the first class meeting and posted online at website of *Faculty of Infrastructure and Environment*
3. The information on course completion and grade is provided to students on the first class meeting.

Nazwa przedmiotu: Technologia enzymów Enzymes technology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 3.12
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: III
Rodzaj zajęć: Wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2L	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studentów z budową, funkcją i mechanizmami działania enzymów.
- C.2. Dostarczenie studentom wiedzy na temat technologii otrzymywania enzymów.
- C.3. Dostarczenie studentom wiedzy na temat zastosowania enzymów w procesach przemysłowych i środowiskowych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw chemii
2. Wiedza z zakresu podstaw biologii
3. Wiedza z zakresu podstaw mikrobiologii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Student posiada wiedzę na temat budowy, funkcji i mechanizmów działania enzymów
- EU 2 - Student posiada wiedze na temat technologii wybranych enzymów i preparatów enzymatycznych
- EU 3 - Student posiada wiedzę z zastosowania enzymów w produkcyjnych procesach przemysłowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do technologii enzymów ; kataliza i katalizatory	2
Klasyfikacja enzymów, przegląd klas enzymów	2
Kinetyka reakcji enzymatycznych	2
Inhibicja i regulacja działania enzymów	2
Mikrobiologiczne źródła enzymów	3
Wykorzystanie enzymów w technologii żywności	6
Enzymy w różnych gałęziach przemysłu	6
Biotechnologie otrzymywania enzymów i białek	5
Szczepy transgeniczne w produkcji enzymów	2
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Zajęcia organizacyjne, zasady pracy w laboratorium, podstawowe urządzenia i ich obsługa, procedury laboratoryjne	2
Izolacja i oczyszczanie enzymów	4
Reakcje enzymatyczne	12
Aktywność enzymów	2
Biotechnologiczne otrzymywanie enzymów z mikroorganizmów	4
Kinetyka hiperboliczna reakcji enzymatycznych, inhibicja enzymów, graficzne wyznaczanie parametrów reakcji enzymatycznych, jednostki enzymatyczne	4
Zaliczenie sprawozdań, zaliczenie laboratoriów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Tablica klasyczna
3. Wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych

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

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – Ocena samodzielnej pracy podczas ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – Kolokwium zaliczeniowe obejmujące materiał z wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych
P2. – Kolokwia dopuszczające do ćwiczeń laboratoryjnych
P3. – Ocena opracowania wyników ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	28 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	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	6 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	14 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	80 h / 3,3 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20 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	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,7 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 120 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L., Biochemia, tłumaczenie wydania V, W.H.Freeman and Company, III wyd. polskie, PWN, 2005
Matthews H.R., Freedland R.A., Miesfeld R.L., Biochemia i biologia molekularna w zarysie, wyd. Prószyński i S-ka, Warszawa 2000
Hames B.D., Hooper N.M., Houghton J.D., Krótkie wykłady Biochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
Zgirski A., Gondko R., Obliczenia biochemiczne, Warszawa PWN, 1998
Szerszunowicz J., Żbikowska A, Wybrane zagadnienia z enzymologii. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, 2010
Urszula Guzik, Danuta Wojcieszńska, Elementy enzymologii i biochemii białek Skrypt dla studentów biologii i biotechnologii, Uniwersytet Śląski, 2015
Aktualne publikacje naukowe wskazane przez prowadzącego

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

1. Anna Grobelak, anna.grobelak@pcz.pl

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

1. Anna Grobelak, anna.grobelak@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_W04, K_U08, K_K06	C1., C2., C3.	wykłady, laboratorium	1, 2, 3	F1., F2, P1., P2., P3.
EU2	K_W02, K_W04, K_U08, K_K06	C1., C2., C3.	wykłady, laboratorium	1, 2, 3	F1., F2, P1., P2., P3.
EU3	K_W02, K_W04, K_U08, K_K06	C1., C2., C3.	wykłady, laboratorium	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: Język Obcy III Język angielski		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.1
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: Język angielski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
- C.2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
- C.3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 - Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.

EU 2 - Student potrafi prowadzić korespondencję prywatną i służbową.

EU 3 - Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy z dziedziny Inżynierii Środowiska.

EU 4 - Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Struktury językowe w użyciu praktycznym. Słowotwórstwo.	2
Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne	2
Praca z tekstem specjalistycznym	2
Język sytuacyjny: udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Różnice kulturowe. Struktury językowe w użyciu praktycznym.	2
Sukces w pracy. Konwersacje.	2
Opracowywanie profilu zawodowego- praca z materiałem audiowizualnym.	2
Język sytuacyjny: rozmowa kwalifikacyjna	2
Powtórzenie materiału. Kolokwium I.	2
Innowacyjność w gospodarce. Słowotwórstwo.	2
Satysfakcja z pracy. Konwersacje	2
Ćwiczenie kompetencji zawodowych: negocjacje	2
Język sytuacyjny: nowe technologie w miejscu pracy. Problemy i ich rozwiązywanie.	2
Praca z tekstem specjalistycznym.	2
Powtórzenie materiału. Kolokwium II.	2
Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2. Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3. Prezentacje multimedialne, plansze, plakaty, słowniki, itp

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

F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń językowych.
F2. Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. Kolokwium zaliczeniowe
P2. Ocena za prezentację.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	-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	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	2h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	34 h / 1.1 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	18 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	8 h
Przygotowanie do egzaminu	-h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	26 h / 0.9 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

K. Harding, A. Lane: International Express- Intermediate; OUP 2015
M. Duckworth, J. Hughes: Business Result- Upper-Intermediate; OUP 2018
I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: Business Partner B1+; Pearson 2018
M. Dubicka, M. Rosenberg i inni: Business Partner B2; Pearson 2018
P. Falaciński, A. Machowski: Civil Engineering and Construction Design of Selected Structural Elements; Wdawnictwo Politechniki Warszawskiej 2018
M. Grzegózek, I Starmach: English for Environmental Engineering; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2018
A.Żak, M. Cora, E. Watt: Environmental Engineering; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2018
J. Hughes, J. Naunton: Business Result- Intermediate; OUP 2018
R. Mines: Environmental Engineering – Principles and Practice; Wiley – Blackwell 2016
M. Ibbotson: Engineering; Professional English in Use; CUP 2009
V. Evans, J. Dooley: Environmental Engineering; Express Publishing 2012
D. Dziuba: Environmental Issues; Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2011

J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2-4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki

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

1. Joanna Dziurkowska; joanna.dziurkowska@pcz.pl

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

2. Zofia Sobańska; ewa.sobanska@pcz.pl
3. Przemysław Załęcki; przemyslaw.zalecki@pcz.pl
4. Wioletta Będkowska; wioletta.bedkowska@pcz.pl
5. Joanna Pabjańczyk; j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl
6. Barbara Nowak; barbara.nowak@pcz.pl
7. Barbara Janik; barbara.janik@pcz.pl
8. Izabella Mishchil; izabela.mishchil@pcz.pl
9. Marian Gałkowski; mgalkowski@adm.pcz.czest.pl
10. Małgorzata Engelking; malgorzata.engelking@pcz.pl
11. Joanna Dziurkowska; joanna.dziurkowska@pcz.pl
12. Dorota Imiołczyk; dorota.imiolczyk@pcz.pl
13. Katarzyna Górniak; kgorniak@adm.pcz.pl
1. Aneta Kot; aneta.kot@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_U06	C1, C2, C3	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1
EU2	K_U06	C1, C2, C3	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1
EU3	K_U06	C1, C2	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1
EU4	K_U06	C1, C2, C3	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: <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:		
Biochemia II Biochemisty II		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.3
Rodzaj przedmiotu: podstawowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: wkład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W^E, 3L	Liczba punktów ECTS: 6
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i regulacją procesów metabolicznych.
- C.2. Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami laboratoryjnymi w badaniach biochemicznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu budowy podstawowych związków organicznych
2. Wiedza z zakresu budowy komórki
3. Umiejętność prowadzenia obliczeń chemicznych
4. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury
5. Umiejętność opisywania kinetyki reakcji biochemicznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę na temat szlaków metabolizmu podstawowych związków organicznych.
- EU 2 - Posiada umiejętność analizy podstawowych związków organicznych wchodzących w skład żywych organizmów
- EU 3 - Posiada umiejętność wykrywania enzymów w materiale biologicznym

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Metabolizm – podstawowe pojęcia. Regulacja procesów metabolicznych. Struktura i funkcje błon komórkowych	8
Glikoliza – szlak glikolityczny	2

Cykl kwasu cytrynowego	2
Fosforylacja oksydacyjn	2
Metabolizm węglowodanów- glukonogeneza	2
Cykl Calvina i szlak pentozo fosforanowy	2
Rozkład i synteza glikogenu	2
Metabolizm kwasów tłuszczowych	4
Biosynteza aminokwasów. Cykl mocznikowy.	4
Fotosynteza	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Ogólne zasady i przepisy BHP w laboratorium. Wprowadzenie do przedmiotu	3
Wykrywanie wiązania peptydowego	3
Wykrywanie wolnych grup aminowych za pomocą ninhydryny	3
Izolacja DNA	3
Ilościowe oznaczanie białek metodą Lowry’ego	3
Punkt izoelektryczny kazeiny	3
Własności redukcyjne cukrów	3
Badanie rozpuszczalności cukrów	3
Zmydlanie tłuszczów	3
Oznaczanie aktywności katalazy	3
Wykrywanie aktywności hydrolaz	3
Wyodrębnianie i reakcje charakterystyczne barwników roślinnych	3
Wyodrębnianie i reakcje charakterystyczne dla witaminy C	3
Kolokwium zaliczeniowe	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych

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

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie podczas wykonywania doświadczeń
F3. – ocena przygotowania się do doświadczeń laboratoryjnych
P1. – ocena poszczególnych doświadczeń
P2. – ocena egzaminu obejmującego zakres wykładu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45 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	2 h
Konsultacje z prowadzącym	9 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	90 h / 3,6 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30 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	20 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	60 h / 2,4 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 150 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L., Biochemia, tłumaczenie wydania V, W.H.Freeman and Company, III wyd. polskie, PWN, 2005
Matthews H.R., Freedland R.A., Miesfeld R.L., Biochemia i biologia molekularna w zarysie, wyd. Prószyński i S-ka, Warszawa 2000
Hames B.D., Hooper N.M., Houghton J.D., Krótkie wykłady Biochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000
Kaczkowski J., Podstawy biochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999
Murray R.K., Granner D.K., Biochemia Harpera, PZWL, 2005
Materiały dotyczące prowadzonych doświadczeń.

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

1. Magdalena Madela, magdalena.madela@pcz.pl

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

1. Magdalena Madela, magdalena.madela@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_W05	C.1	Wykład	1	F1.,P2.
EU2	K_W02, K_W05, K_U05, K_U08, K_K01	C.2	Laboratorium	2	F2.,F3. P1.
EU3	K_W02, K_W05, K_U05, K_U08, K_K01	C.3	Laboratorium	2	F2.,F3. 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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Mechanika płynów w biotechnologii Fluid mechanics in biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.4
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: Wykład, projekt, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 1W, 1P, 1L	Liczba punktów ECTS: 4ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Uzyskanie umiejętności zrozumienia podstawowych pojęć i twierdzeń z zakresu mechaniki płynów
- C.2. Stosowania wiedzy z zakresu mechaniki płynów w projektowaniu urządzeń służących inżynierii środowiska

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z podstawowych pojęć i twierdzeń fizycznych
2. Umiejętność przeliczania jednostek i prowadzenia obliczeń inżynierskich
3. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę z zakresu hydrostatyki
- EU 2 - Posiada wiedzę z zakresu hydrodynamiki
- EU 3 - Posiada umiejętność wyznaczania ciśnienia, prędkości i natężenia przepływu cieczy na modelach fizycznych w skali laboratoryjnej
- EU 4 - Posiada umiejętność wyznaczania ciśnienia, prędkości i natężenia przepływu cieczy na modelach fizycznych w skali laboratoryjnej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu. Definicja płynu, cieczy i gazu. Własności fizyczne cieczy. Ciecz doskonała. Klasyfikacja sił działających na płyny.	1
Ciecz w spoczynku – hydrostatyka. Ciśnienie hydrostatyczne, jednostki ciśnienia.	1
Prawo Eulera. Równanie równowagi cieczy. Prawo Pascala. Prawa naczyń połączonych. Przyrządy do pomiaru ciśnienia (metody pomiaru).	2
Parcie hydrostatyczne na powierzchnie płaskie i na powierzchnie dowolne. Wyznaczanie środka parcia. Paradoks hydrostatyczny - twierdzenie Stevina.	2
Ciecz w ruchu – hydrodynamika. Różniczkowe równanie ciągłości ruchu. Różniczkowe równanie ruchu Eulera.	2
Równanie Bernoulliego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej oraz jego interpretacja. Współczynnik St. Venanta (Coriolisa). Spad i spadek hydrauliczny. Pomiary prędkości i wydatku z zastosowaniem równania Bernoulliego.	2
Przepływ w rurociągach. Ruch laminarny i burzliwy. Doświadczenie Reynoldsa. Równanie oporów ruchu, rozkłady prędkości przepływu w ruchu laminarnym i burzliwym. Hydrauliczne obliczanie rurociągów.	2
Przepływ w korytach otwartych. Obliczanie średnich prędkości przepływu. Energia własna (wewnętrzna). Ruch rwący (podkrytyczny) i spokojny (nadkrytyczny). Odskok hydrauliczny (formy odskoku, długość odskoku).	3
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu Mechanika Płynów, podstawowe właściwości fizyczne cieczy: gęstość, ciężar właściwy, ściśliwość, rozszerzalność cieplna, lepkość. Metody pomiaru lepkości	1
Ciśnienie hydrostatyczne, prawo Eulera, prawo Pascala, podciśnienie, nadciśnienie. Siły działające na ciecz. Powierzchnie jednakowego ciśnienia. Obliczanie ciśnienia w danym punkcie cieczy.	2
Parcie cieczy na płaskie powierzchnie. Siły parcia cieczy. Obliczanie parcia cieczy.	2
Spoczynek względny i bezwzględny cieczy. Równanie różniczkowe równowagi cieczy. Obliczenia równowagi względnej i bezwzględnej cieczy.	2
Kolokwium zaliczeniowe	1
Równanie ciągłości przepływu i równanie Bernoulliego - konstruowanie linii energii, ciśnień bezwzględnych i piezometrycznych. Zadania z ciągłości przepływu i równania Bernoulliego.	2
Klasyfikacja rurociągów pojedynczych (rurociągi krótkie i długie). Straty ciśnienia (lokalne i na długości). Obliczanie zadań z rurociągów.	2
Ruch cieczy w korytach otwartych. Obliczanie średnich prędkości przepływu. Hydrauliczne obliczanie koryt otwartych.	1
Kolokwium zaliczeniowe	1
Podsumowanie i ocena końcowa	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych	1
Właściwości fizyczne cieczy. Pomiar lepkości	1
Doświadczenie Reynoldsa	1

Nieustalony wypływ ze zbiornika	1
Wyznaczenie współczynnika filtracji próbki gruntu	1
Wyznaczenie współczynników strat lokalnych	1
Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń 1 – 5	1
Wyznaczenie współczynników strat na długości	1
Tarowanie przelewów o ostrych krawędzi	1
Badanie przelewu o szerokiej koronie	1
Wypływ spod zasuw. Odskok hydrauliczny	1
Wypływ cieczy przez otwory i przystawki	1
Wyznaczenie wysokości metacentrycznej	1
Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń 6 – 11	1
Ocena części laboratoryjnej	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych i tablicy klasycznej
2. Ćwiczenia projektowe
3. Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem modeli fizycznych i przyrządów pomiarowych

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

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie podczas rozwiązywania zadań
P1. – kolokwium zaliczeniowe z projektu
P2. – kolokwium zaliczeniowe obejmujące wiedzę z laboratorium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	13 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	-
Udział w zajęciach laboratoryjnych	13 h
Udział w zajęciach projektowych	13 h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	4 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	2 h
Obrona projektu	-
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	55 h / 2,45 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	-
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	10 h
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	35 h / 1.55 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Kubrak J. - „Hydraulika techniczna”, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1998
Sobota J. - „Hydraulika”, Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, tom I i II, Wrocław 1994
Gęplowska Z. - „Zbiór zadań z przepływów w przewodach pod ciśnieniem”, Wydawnictwo PK, Kraków 2001
Prystaj A. - „Zadania z hydrostatyki”, Wydawnictwo PK, Kraków 1998
Praca zbiorowa pod redakcją Kisiela A. - „Poradnik hydromechanika i hydraulika”, Wydawnictwo PCz., Częstochowa 2008
Baran – Gurgul K. - „Zbiór zadań z hydrauliki z rozwiązaniami”, Wydawnictwo PK, 2005
Praca zbiorowa pod redakcją Weinerowskiej K. - „Laboratorium z mechaniki płynów i hydrauliki”, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2004

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

Robert Malmur, robert.malmur@pcz.pl

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

Robert Malmur, robert.malmur@pcz.pl
Iwona Deska, iwona.deska@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	C.1	W 1 - W 7	1	F1
EU 2	K_W01	C.1	W 8 - W 15	1	F1
EU 3	K_W01, K_U01	C.1, C.2	P 1 - P 15	2	F2, P1
EU 4	K_W01, K_U01	C.1, C.2	L 1 - L 15	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: Procesy jednostkowe w biotechnologii Unit processes in biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.5
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: V
Rodzaj zajęć: wykląd, ćwiczenia, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1C, 2L	Liczba punktów ECTS: 6
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej jednostkowych procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych stosowanych w układach technologicznych w różnych gałęziach przemysłu biotechnologicznego i ochrony środowiska.
- C.2. Nabycie umiejętności projektowania, doboru oraz opisu i analizy pracy urządzeń realizujących procesy jednostkowe w ciągu technologicznym.
- C.3. Nabycie kompetencji w zakresie doświadczeń laboratoryjnych i analizy wpływ warunków na sprawność jednostkowego procesu biotechnologicznego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z zakresu przedmiotów: Grafika inżynierska, Elementy fizyki, Matematyka, Biotechnologia środowiska Mikroorganizmy w procesach inżynierskich.
- 2. Umiejętność wykonywania badań laboratoryjnych, umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - posiada wiedzę dotyczącą charakterystyki i możliwości zastosowania procesów jednostkowych w biotechnologii.
- EU 2 - posiada umiejętność zaprojektowania warunków pracy urządzenia realizującego proces jednostkowy w ciągu technologicznym oraz prostych symulacji charakterystyki i efektywności pracy urządzenia.
- EU 3 - analizuje i ocenia rozwiązanie inżynierskie bazując na eksperymencie laboratoryjnym.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Procesy jednostkowe w ochronie środowiska (w procesach oczyszczania wody, gleby i rozkładzie odpadów organicznych).	12
Charakterystyka procesów jednostkowych w biotechnologii ochrony środowiska (procesy zachodzące podczas biodegradacji ścieków, kompostowania odpadów, mikrobiologicznej neutralizacji i usuwania zanieczyszczeń chemicznych).	12
Procesy jednostkowe w izolacji i oczyszczaniu bioproduktów.	6
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Dynamiczne procesy jednostkowe stosowane w biotechnologii (m. in. mieszanie, rozdrabnianie, przesiewanie, odpylanie, fluidyzacja, sedymentacja, wirowanie).	2
Procesy jednostkowe w oczyszczaniu ścieków i uzdatnianiu wody (m.in. fermentacja, nityfikacja, denityfikacja, koagulacja, flokulacja, filtracja).	2
Procesy jednostkowe w rekultywacji gleb (m.in. biostymulacja, bioaugmentacja mikroorganizmów).	2
Procesy jednostkowe zachodzące podczas rozkładu materii organicznej na drodze kompostowania i fermentacji.	2
Wybrane procesy jednostkowe syntezy organicznej wykorzystywane w przemyśle (m.in. utlenianie; hydroliza i hydratacja).	2
Procesy jednostkowe dyfuzyjne stosowane do rozdziału i oczyszczania produktów (m. in. ekstrakcja, destylacja, krystalizacja, sorpcja, wymiana jonowa).	2
Jednostkowe procesy membranowe izolacji bioproduktów (m.in. ultra-, mikro- i nanofiltracja, odwrócona osmoza).	2
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Dynamiczne procesy jednostkowe stosowane w biotechnologii (m. in. mieszanie, sedymentacja, natlenianie).	4
Procesy jednostkowe w oczyszczaniu ścieków i uzdatnianiu wody (koagulacja, flokulacja, filtracja).	4
Procesy jednostkowe w rekultywacji gleb (bioaugmentacja mikroorganizmów).	2
Procesy jednostkowe zachodzące podczas rozkładu materii organicznej na drodze kompostowania i fermentacji.	6
Wybrane procesy jednostkowe syntezy organicznej wykorzystywane w przemyśle (utlenianie, hydroliza).	4
Procesy jednostkowe dyfuzyjne stosowane do rozdziału i oczyszczania produktów (filtracja, wirowanie, sorpcja).	4
Jednostkowe procesy membranowe izolacji bioproduktów (ultrafiltracja).	4
Sprawdziany z zakresu zajęć laboratoryjnych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwium z zakresu ćwiczeń audytoryjnych
P2. – sprawdziany z zakresu zajęć laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 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	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	2 h
Obrona projektu	-h
Egzamin	-h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	90 h / 3,86 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	20 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	-h
Przygotowanie do kolokwium	15 h
Przygotowanie do egzaminu	-h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h / 2,14 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 140 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W., Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Politechnika Warszawska, Warszawa, 1996.
Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 1998.
Bednarski W., Reys A., Biotechnologia żywności, WNT, Warszawa, 2001.
Szewczyk K.W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Politechnika Warszawska, Warszawa, 2005.
Synoradzki L., Wisiański J., Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
Jędrzak A., Biologiczne przetwarzanie odpadów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.

Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007.

Ratlidge C., Kristiansen B.: Podstawy biotechnologii, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2011.

Adamczak M., Bednarski W., Fiedurek J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

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

Tomasz Kamizela, tomasz.kamizela@pcz.pl

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

Tomasz Kamizela, tomasz.kamizela@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_W10, K_K04	C1	Wykłady	1, 2	F1
EU2	K_U10, K_U11, K_K04	C2	Ćwiczenia	1, 2	F1, P1
EU2	K_U10, K_U11, K_K04	C3	laboratorium	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: Gospodarka cyrkulacyjna The circulation economy		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.6
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 1W / 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu gospodarki cyrkulacyjnej, w tym funkcjonowania procedur i technologii recyklingu oraz weryfikacji wskaźników w gospodarce obiegowej. Zapoznanie studentów z oceną cyklu życia jako techniką zarządzania środowiskowego.
- C.2. Nabycie umiejętności wykorzystania wiedzy i narzędzi do projektowania i analizy procesów w gospodarce cyrkulacyjnej z uwzględnieniem efektywności energetycznej, ekologicznej i ekonomicznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu przedmiotów: Matematyka, Biotechnologia środowiska, Mikroorganizmy w procesach inżynierskich.
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury, umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Student posiada wiedzę o obiegu składników i materii w gospodarce cyrkulacyjnej oraz cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w obszarze inwestycji środowiskowych.
- EU 2 - Student potrafi zaproponować rozwiązanie technologiczne w gospodarce cyrkulacyjnej wraz z analizą i interpretacją cyklu życia produktu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Idea i założenia gospodarki cyrkulacyjnej, ramy prawne aktów w sprawie gospodarki o obiegu zamkniętym.	2
Omówienie działań związanych z recyklingiem i ponownym użyciem materiałów.	4
Omówienie działań związanych z produkcją urządzeń trwałych i łatwo poddawanych recyklingowi.	4
Ekonomia współdzielenia – wspólne użytkowanie przedmiotów i dzielenie się usługami.	2
Korzystanie z energii odnawialnej.	2
Zamknięcie pętli w gospodarce cyrkulacyjnej.	1
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Domykanie obiegu materiałów i oraz cykli życia produktów w gospodarce – przykładowe technologie środowiskowe.	6
Przykładowe trendy w zarządzaniu rozwojem jednostki terytorialnej i przedsiębiorstwa (zrównoważona produkcja i konsumpcja, gospodarka współdzielona, zielone zamówienia publiczne).	6
Budowa schematów cyklu życia wybranych produktów.	4
Kolokwium zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Tablica klasyczna
2. Prezentacja multimedialna

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

F1. – aktywność na zajęciach.
P1. – kolokwium zaliczeniowe.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	15 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	1 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	5 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	
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

Strykowski W., Środowiskowa ocena cyklu życia (LCA) wyrobów drzewnych, Wydawnictwo Instytutu Technologii Drewna, Poznań, 2006.
Gorzyński J., Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 2007.
Kowalski Z., Kulczycka J., Góralczyk M., Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych, PWN, Warszawa, 2007.
Henclik A., Bajdur W., Iwaszczuk N., Zastosowanie techniki LCA w ocenie wpływu na środowisko flokulantów polimerowych. Zarządzanie przedsiębiorstwem - teoria i praktyka 2014 Wydawnictwa AGH, Kraków 2014.
Bień J., Gałwa-Widera M., Kamizela T., Kowalczyk M., Wystalska K., Gospodarka osadami ściekowymi i uciążliwości zapachowe w małych i średnich oczyszczalniach ścieków, Monografie nr 316, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2016.
Neczaj, E., Grosser A.; Circular Economy in Wastewater Treatment Plant-Challenges and Barriers, 3rd EWaS International Conference on “Insights on the Water-Energy-Food Nexus”, Lefkada Island, Grecja, 2018.
Bień J., Sobik-Szołtysek J., Wystalska K., Kowalczyk M., Kamizela T., Unieszkodliwianie ścieków przemysłowych, Monografie nr 344, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2018.
Bień J., Sobik-Szołtysek J., Wystalska K., Kowalczyk M., Kamizela T., Unieszkodliwianie osadów przemysłowych, Monografie nr 352, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2019.
Energia i Recykling, miesięcznik, Abrys.
Przegląd Komunalny, miesięcznik, Abrys.
Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii, zasoby internetowe, https://www.gov.pl/web/przedsiębiorczosc-technologia .
Instytut Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, zasoby internetowe, http://igoz.org/ .

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

Tomasz Kamizela, tomasz.kamizela@pcz.pl

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

Tomasz Kamizela, tomasz.kamizela@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W11, K_W12	C.1.	Wykład	1, 2	F1
EU2	K_U04, K_U13, K_K02	C.2.	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: <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: Biogospodarka Bioeconomy		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.7
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 1W / 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu gospodarki cyrkulacyjnej, w tym funkcjonowania procedur i technologii recyklingu oraz weryfikacji wskaźników w gospodarce obiegowej. Zapoznanie studentów z oceną cyklu życia jako techniką zarządzania środowiskowego.
- C.2. Nabycie umiejętności wykorzystania wiedzy i narzędzi do projektowania i analizy procesów w gospodarce cyrkulacyjnej z uwzględnieniem efektywności energetycznej, ekologicznej i ekonomicznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu przedmiotów: Matematyka, Biotechnologia środowiska, Mikroorganizmy w procesach inżynierskich.
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury, umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Student posiada wiedzę o obiegu składników i materii w gospodarce cyrkulacyjnej oraz cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w obszarze inwestycji środowiskowych.
- EU 2 - Student potrafi zaproponować rozwiązanie technologiczne w gospodarce cyrkulacyjnej wraz z analizą i interpretacją cyklu życia produktu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Definicja biogospodarki, rola biotechnologii, technologii materiałowych i technologii informatycznych w biogospodarce	2
Organizmy genetycznie zmodyfikowane - regulacje prawne	1
Biotechnologie medyczne w biogospodarce	1
Biorafinerie i procesy biotechnologii przemysłowej w biogospodarce	3
Bezpieczeństwo żywnościowe - produkcja i przetwórstwo żywności	2
Bezpieczeństwo środowiskowe - inżynieria środowiskowa	3
Gospodarka biomasą, Recykling odpadów przemysłowych i komunalnych	1
Architektura i budownictwo w biogospodarce, zarządzanie w biogospodarce	1
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Domykanie obiegu materiałów i oraz cykli życia produktów w gospodarce – przykładowe technologie środowiskowe.	6
Przykładowe trendy w zarządzaniu rozwojem jednostki terytorialnej i przedsiębiorstwa (zrównoważona produkcja i konsumpcja, gospodarka współdzielona, zielone zamówienia publiczne).	6
Budowa schematów cyklu życia wybranych produktów.	2
Kolokwium zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna.
2. tablica klasyczna.

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

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwium zaliczeniowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	15 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	1 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	5 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	
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

Strykowski W., Środowiskowa ocena cyklu życia (LCA) wyrobów drzewnych, Wydawnictwo Instytutu Technologii Drewna, Poznań, 2006.
Gorzyński J., Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 2007.
Kowalski Z., Kulczycka J., Góralczyk M., Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych, PWN, Warszawa, 2007.
Henclik A., Bajdur W., Iwaszczuk N., Zastosowanie techniki LCA w ocenie wpływu na środowisko flokulantów polimerowych. Zarządzanie przedsiębiorstwem - teoria i praktyka 2014 Wydawnictwa AGH, Kraków 2014.
Bień J., Gałwa-Widera M., Kamizela T., Kowalczyk M., Wystalska K., Gospodarka osadami ściekowymi i uciążliwości zapachowe w małych i średnich oczyszczalniach ścieków, Monografie nr 316, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2016.
Neczaj, E., Grosser A.; Circular Economy in Wastewater Treatment Plant-Challenges and Barriers, 3rd EWaS International Conference on “Insights on the Water-Energy-Food Nexus”, Lefkada Island, Grecja, 2018.
Bień J., Sobik-Szołtysek J., Wystalska K., Kowalczyk M., Kamizela T., Unieszkodliwianie ścieków przemysłowych, Monografie nr 344, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2018.
Bień J., Sobik-Szołtysek J., Wystalska K., Kowalczyk M., Kamizela T., Unieszkodliwianie osadów przemysłowych, Monografie nr 352, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2019.
Energia i Recykling, miesięcznik, Abrys.
Przegląd Komunalny, miesięcznik, Abrys.
Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii, zasoby internetowe, https://www.gov.pl/web/przedsiębiorczosc-technologia .
Instytut Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, zasoby internetowe, http://igoz.org/ .

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

Tomasz Kamizela, tomasz.kamizela@pcz.pl

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

Tomasz Kamizela, tomasz.kamizela@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W11, K_W12	C.1.	Wykład	1, 2	F1
EU2	K_U04, K_U13, K_K02	C.2.	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: <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 molekularne w analizie środowiska Molecular techniques in environmental analysis		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.8
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: IV
Rodzaj zajęć laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 3L	Liczba punktów ECTS: 6 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu wykonywania podstawowych analiz molekularnych pozwalających na izolację DNA i identyfikację określonego genu; izolacja RNA, odwrotna transkrypcja oraz zastosowanie techniki real-time PCR
- C.2. Wykonanie pełnej izolacji DNA z różnej matrycy oraz wykonanie reakcji PCR
- C.3. Wykonanie genowej identyfikacji grzybów i bakterii wyizolowanych na podłożach stałych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z genetyki ogólnej obejmująca funkcję genów
2. Podstawowa wiedza z biologii molekularnej z zakresu struktury i funkcji DNA i RNA, oraz etapów ekspresji genów ; funkcje poszczególnych genów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1 Potrafi wykonać izolację genomowego DNA z czystych i środowiskowych matryc, izolację RNA oraz odwrotną transkrypcję
- EU 2 Posiada umiejętność przeprowadzenia podstawowych reakcji w technikach molekularnych wraz z przygotowaniem odczynników i wykonaniem odpowiednich obliczeń oraz wykonaniem elektroforezy żelowej produktów reakcji
- EU 3 Potrafi wykonać genową identyfikację mikroorganizmu wyizolowanego na podłożach stałych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Podstawowe techniki analiz białek i DNA: metody izolacji DNA i białek, oznaczania ilości i jakości wyizolowanego DNA i białek	2
(SDS PAGE) Elektroforeza białek, metody immunologiczne (przeciwciała mono i poliklonalne), ELISA,	2
Reakcja PCR i jej odmiany RFLP-PCR, RT-PCR, Fast PCR, Hot-Start PCR, real-time PCR i inne	3
Optymalizacja reakcji PCR, projektowanie starterów do reakcji PCR, gradient, diagnostyka i rozwiązywanie problemów przy reakcjach	2
Analiza SNP, AFLP, SSCP, FISH i mikromacierzy DNA	2
Sekwencjonowanie DNA	2
Sekwenatory nowej generacji i zasady ich funkcjonowania.	2
Kody kreskowe organizmów żywych (DNA barcoding), DNA metabarcoding (DNA barcoding z prób środowiskowych).	4
Techniki genotypowania	4
Genomika porównawcza, genomika środowiskowa, genomika populacji, genetyka biocenoz.	2
Diagnostyka i epidemiologia molekularna	3
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie (BHP, budowa stanowiska badawczego, konstrukcja i obsługa urządzeń pomiarowych).	3
Izolacja DNA z czystych kultur mikroorganizmów, osadów ściekowych oraz ścieków różnymi metodami – wprowadzenie.	6
Spektrofotometria i elektroforeza jako metody oceny jakości i ilości wyizolowanego materiału genetycznego.	3
PCR klasyczny i PCR multiplex	3
Przygotowywanie standardów i odczynników do reakcji real-time PCR: obliczenia niezbędne do przeprowadzenia analizy.	3
Przeprowadzenie reakcji real-time PCR na wyizolowanych próbkach DNA. Wstępna analiza wyników w oparciu o krzywą wzorcową.	3
Genetyczna identyfikacja bakterii – wstęp do filogenetyki: reakcja PCR, sekwencjonowanie, analiza uzyskanych sekwencji	3
Założenie eksperymentu: Ekspozycja roślin na sole metali ciężkich (praca w grupach) – cel: określenie zmian ekspresji genu metalotioneiny kodującego białko chelatujące jony metali.	3
Izolacja RNA : ocena jakości i ilości wyizolowanego materiału	3
Reakcja odwrotnej transkrypcji; przygotowanie reakcji real-time PCR dla genu badanego i referencyjnego.	3
Izolacja mikroorganizmów na podłożach selektywnych w celu genetycznej identyfikacji.	3
Genetyczna identyfikacja trzech gatunków bakterii	6
Kolokwium zaliczeniowe i obrona sprawozdań	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Materiały niezbędne do wykonywania doświadczeń
2. Literatura w języku polskim i angielskim

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

F1. – aktywność na zajęciach
F2. – ocena umiejętności wykonania oznaczeń
P1. – kolokwium zaliczeniowe
P2. – ocena wykonania sprawozdań w tym analiza i weryfikacja otrzymanych wyników

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	6 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	-h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	96 h / 3,95 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	20 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	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h / 2,05 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 146 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Lewin B. Genes VIII. Oxford University Press, USA, 2004; dostęp on line http://www.ebook3000.com/dictionary/Genes-VIII-Benjamin-Lewin_69047.html ;
Węgleński P. Genetyka molekularna. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2008

Turner P.C. i wsp. Biologia molekularna. Krótkie wykłady. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2007
Brown T.A. Genomy. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2009
Kofta W. Podstawy inżynierii genetycznej, wydawnictwo Prószyński i S-ka, Warszawa, 2001.
Nowak Z., Gruszczyńska J., Wybrane techniki i metody analizy DNA, Wydawnictwo SGGW, 2007
Buchowicz J., Biotechnologia molekularna, PWN, Warszawa, 2007

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

1. Anna Grobelak, anna.grobelak@pcz.pl

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

1. Anna Grobelak, anna.grobelak@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_U08, K_K01	C2	wykład/ laboratorium	1,2	F1,F2, P1
EU2	K_W06, , K_U08, K_K01	C2	wykład/ laboratorium	1, 2	F1,F2, P1
EU3	K_W06, K_U08, K_K01	C2	wykład/ laboratorium	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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Analityka molekularna mikroorganizmów Molecular analytics of microorganisms		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.9
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: IV
Rodzaj zajęć laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 3L	Liczba punktów ECTS: 6 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu wykonywania podstawowych analiz molekularnych mikroorganizmów
- C.2. Wykonanie pełnej izolacji DNA z różnej matrycy oraz wykonanie modyfikowanych reakcji PCR
- C.3. Wykonanie genowej identyfikacji wybranych mikroorganizmów i określenie ich podstawowych cech w tym badanie antybiotykooporności

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z genetyki ogólnej obejmująca funkcję genów
2. Podstawowa wiedza z biologii molekularnej z zakresu struktury i funkcji DNA i RNA, oraz etapów ekspresji genów ; funkcje poszczególnych genów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1 Potrafi wykonać izolację genomowego DNA z czystych i środowiskowych matryc, izolację RNA oraz odwrotną transkrypcję u mikroorganizmów.
- EU 2 Posiada umiejętność przeprowadzenia podstawowych reakcji w technikach molekularnych wraz z przygotowaniem odczynników i wykonaniem odpowiednich obliczeń oraz wykonaniem elektroforezy żelowej produktów reakcji
- EU 3 Potrafi wykonać genową identyfikację mikroorganizmu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Podstawowe techniki analiz białek i DNA: metody izolacji DNA i białek, oznaczania ilości i jakości wyizolowanego DNA i białek	2
(SDS PAGE) Elektroforeza białek, metody immunologiczne (przeciwciała mono i poliklonalne), ELISA,	2
Reakcja PCR i jej odmiany RFLP-PCR, RT-PCR, Fast PCR, Hot-Start PCR, real-time PCR i inne	3
Optymalizacja reakcji PCR, projektowanie starterów do reakcji PCR, gradient, diagnostyka i rozwiązywanie problemów przy reakcjach	2
Analiza SNP, AFLP, SSCP, FISH i mikromacierzy DNA	2
Sekwencjonowanie DNA	2
Sekwenatory nowej generacji i zasady ich funkcjonowania.	2
Kody kreskowe mikroorganizmów (DNA barcoding), DNA metabarcoding (DNA barcoding z prób środowiskowych).	4
Techniki genotypowania mikroorganizmów	4
Genomika porównawcza, genomika środowiskowa, genomika populacji, genetyka biocenoz u mikroorganizmów.	2
Diagnostyka i epidemiologia molekularna mikroorganizmów	3
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie (BHP, budowa stanowiska badawczego, konstrukcja i obsługa urządzeń pomiarowych).	3
Izolacja DNA mikroorganizmów z czystych kultur, osadów ściekowych oraz ścieków różnymi metodami – wprowadzenie.	6
Spektrofotometria i elektroforeza jako metody oceny jakości i ilości wyizolowanego materiału genetycznego.	3
PCR klasyczny i PCR multiplex	3
Przygotowywanie standardów i odczynników do reakcji real-time PCR: obliczenia niezbędne do przeprowadzenia analizy.	3
Przeprowadzenie reakcji real-time PCR na wyizolowanych próbkach DNA. Wstępna analiza wyników w oparciu o krzywą wzorcową.	3
Genetyczna identyfikacja mikroorganizmów – wstęp do filogenetyki: reakcja PCR, sekwencjonowanie, analiza uzyskanych sekwencji	3
Badanie antybiotykooporności wybranych mikroorganizmów	3
Izolacja RNA : ocena jakości i ilości wyizolowanego materiału	3
Reakcja odwrotnej transkrypcji; przygotowanie reakcji real-time PCR dla genu badanego i referencyjnego.	3
Izolacja mikroorganizmów na podłożach selektywnych w celu genetycznej identyfikacji.	3
Genetyczna identyfikacja mikroorganizmów	6
Kolokwium zaliczeniowe i obrona sprawozdań	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Materiały niezbędne do wykonywania doświadczeń
2. Literatura w języku polskim i angielskim

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

F1. – aktywność na zajęciach
F2. – ocena umiejętności wykonania oznaczeń
P1. – kolokwium zaliczeniowe
P2. – ocena wykonania sprawozdań w tym analiza i weryfikacja otrzymanych wyników

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	6 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	-h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	96 h / 3,95 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	20 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	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h / 2,05 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 146 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Lewin B. Genes VIII. Oxford University Press, USA, 2004; dostęp on line http://www.ebook3000.com/dictionary/Genes-VIII-Benjamin-Lewin_69047.html ;
Węgleński P. Genetyka molekularna. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2008

Turner P.C. i wsp. Biologia molekularna. Krótkie wykłady. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2007
Brown T.A. Genomy. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2009
Kofta W. Podstawy inżynierii genetycznej, wydawnictwo Prószyński i S-ka, Warszawa, 2001.
Nowak Z., Gruszczyńska J., Wybrane techniki i metody analizy DNA, Wydawnictwo SGGW, 2007
Buchowicz J., Biotechnologia molekularna, PWN, Warszawa, 2007

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

1. Anna Grobelak, anna.grobelak@pcz.pl

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

1. Anna Grobelak, anna.grobelak@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_U08, K_K01	C2	wykład/ laboratorium	1,2	F1,F2, P1
EU2	K_W06, , K_U08, K_K01	C2	wykład/ laboratorium	1, 2	F1,F2, P1
EU3	K_W06, K_U08, K_K01	C2	wykład/ laboratorium	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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Ochrona bioróżnorodności Biodiversity protection		
Kierunek: biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.10
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2C	Liczba punktów ECTS: 4 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej bioróżnorodności, zagrożeń i sposobów jej ochrony
- C.2. Przekazanie wiedzy dotyczącej podstaw prawnych ochrony bioróżnorodności
- C.3. Nabycie umiejętności określenia stanu różnorodności biologicznej dla wybranego terenu i zaplanowania sposobów jej ochrony

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z biologii, genetyki i mikrobiologii w zakresie behawioryzmu organizmów żywych.
2. Wiedza z chemii w zakresie charakterystyki pierwiastków śladowych i związków organicznych.
3. Wiedza z biochemii w zakresie podstawowych procesów przemiany materii i obiegu energii w komórce biologicznej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Zna różnorodność biologiczną i zagrożeń dla bioróżnorodności oraz sposoby jej ochrony,
- EU 2 - Zna podstawy prawne ochrony bioróżnorodności
- EU 3 - Potrafi wykazać stan różnorodności biologicznej dla wybranego terenu i zaplanować sposoby jej ochrony

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do podstawowych pojęć i zakresu przedmiotu	2
Różnorodność wewnątrzgatunkowa	2
Różnorodność międzygatunkowa	2
Różnorodność ponadgatunkowa	2
Zasoby genetyczne zwierząt i roślin	2
Znaczenie bioróżnorodności	2
Zagrożenia dla bioróżnorodności	4
Obecny stan bioróżnorodności	2
Ochrona bioróżnorodności	2
Ustawodawstwo międzynarodowe	2
Działania w Polsce na rzecz bioróżnorodności	2
Usługi ekosystemowe i bioróżnorodności	2
Bioróżnorodność w rolnictwie	2
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu: omówienie wymaganej literatury, zapoznanie z warunkami i wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu, zaprezentowanie tematyki zajęć	2
Ochrona gatunkowa roślin i grzybów	6
Ochrona gatunkowa zwierząt	6
Ochrona siedlisk przyrodniczych	2
Kolokwium zaliczeniowe	2
Natura 2000	2
Plany ochrony bioróżnorodności – analiza przypadków	4
Projekt planu działań na rzecz ochrony bioróżnorodności dla wybranego terenu	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. literatura w j. polskim i j. angielskim

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

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie
P1. – kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń i wykładów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	28 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	4 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
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	- 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	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

Kapuściński R. Ochrona przyrody terenów otwartych. Murawy. Łąki. Wrzosowiska. Skały, Wyd MultiCo 2012
Symonides E. Ochrona przyrody. Wyd. Uniwer. Warszawskiego, 2008
Wiśniewski J., Gwiazdowicz D.J. Ochrona przyrody. Wyd. Akademii Rol. w Poznaniu, 2009
Ustawa o ochronie przyrody i akty wykonawcze do ustawy
Atlasy gatunków chronionych roślin i zwierząt
Falińska K. Ekologia roślin. Bioróżnorodność, ochrona przyrody i ochrona środowiska. Wyd PWN 2012

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

1. Iwona Kupich, iwona.kupich@pcz.pl

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

- | |
|--|
| 1. Iwona Kupich, iwona.kupich@pcz.pl
2. 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_W05, K_W7, K_W12,	C1	wykład	1,2	P1
EU2	K_W05, K_W7, K_W12,	C2	wykład	1,2	P1
EU3	K_W05, K_W7, K_W12, K_U03, K_K04	C3	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: <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:		
Monitoring środowiska Environmental monitoring		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 4.11
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: wyklady, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2C	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zdobyć wiedzę dotyczącą zasad prowadzenia monitoringu środowiska dla poszczególnych elementów środowiska zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi oraz krajowym i regionalnym Programem PMS i wytycznymi GIOŚ.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza obejmująca zagadnienia związane z ekologią, biologią, gospodarką odpadami, hydrologią i naukami o ziemi, migracją zanieczyszczeń w środowisku.

PRZEDMIOTOWE UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę o zasadach prowadzenia monitoringu środowiska dla poszczególnych elementów środowiska zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi oraz krajowymi i regionalnym Programem PMS i wytycznymi GIOŚ.
- EU 2 - Posiada wiedzę o metodach i narzędziach do prowadzenia monitoringu środowiska dla poszczególnych elementów środowiska.
- EU 3 - Posiada świadomość o presjach na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Monitoring środowiska – cele i zadania	2
Państwowy Monitoring Środowiska: prawny instrument ochrony środowiska, bloki, podsystemy, sieci	4
Monitoring powietrza atmosferycznego	2
Monitoring hałasu i promieniowania niejonizującego, monitoring skażeń promieniotwórczych	2
Monitoring wód powierzchniowych	2

Monitoring wód podziemnych	2
Monitoring Bałtyku	2
Monitoring gleb	2
Monitoring biologiczny	2
Monitoring ekologiczny	2
Monitoring antropogenicznych krajobrazów	2
Monitoring odpadów	2
Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego	2
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Monitoring lokalny – podstawy prawne prowadzenia monitoringów lokalnych	2
Monitoring lokalny składowisk odpadów	6
Monitoring lokalny obiektów związanych z odpadami górnictwem	5
Monitoring lokalny stacji paliw	5
Monitoring lokalny w rejonie obiektów o różnym typie działalności	5
Monitoring lokalny wód podziemnych	5
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykłady i ćwiczenia interaktywne z wykorzystaniem technik multimedialnych.

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

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.

F2. – Ocena pracy w grupie ćwiczeniowej.

P1. – Kolokwium zaliczeniowe.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	28 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	4 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
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	- 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	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

Literatura podstawowa
Wydawnictwa Biblioteki Monitoring Środowiska
Stan środowiska w Polsce, Raport 2014
www.gios.gov.pl
www.mos.gov.pl
Ocena stanu środowiska w rejonie obiektów objętych monitoringiem lokalnym na terenie województwa śląskiego, Katowice 2012
System monitoringu powietrza www.powietrze.katowice.wios.gov.pl

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

1. Iwona Kupich, iwona.kupich@pcz.pl

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

1. Iwona Kupich, iwona.kupich@pcz.pl
2. Krystyna Malińska, krystyna.malinska@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_W7, K_W12,	C.1.	wykład/ ćwiczenia	1	F1., F2., P1.
EU2	K_W05, K_W7, K_W12,	C.1.	wykład/ ćwiczenia	1	F1., F2., P1.
EU3	K_W05, K_W7, K_W12,	C.1.	wykład/ ćwiczenia	1	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.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Język Obcy IV Język angielski		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.1
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: V
Rodzaj zajęć: Ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: Język angielski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
- C.2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.\
- C.3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
- EU 2 - Student potrafi prowadzić korespondencję prywatną i służbową.
- EU 3 – Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy z dziedziny Inżynierii Środowiska.

EU 4 - Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację z użyciem środków multimedialnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia audytorijne	Liczba godzin
Powtórzenie podstawowych struktur językowych. Kariera zawodowa- cechy osobowościowe wpływające na karierę zawodową.	2
Komunikacja językowa: język biznesu.	2
Praca z tekstem specjalistycznym	2
Ćwiczenie kompetencji zawodowych: Korespondencja służbowa (pisanie e-maili, podania o przyjęcie do pracy).	2
Ryzyko zawodowe. Konwersacje	2
Prezentacja danych liczbowych i diagramów. Praca z materiałem audiowizualnym.	2
Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, załatwianie spraw w banku	2
Powtórzenie materiału. Kolokwium I.	2
Konstrukcje w stronie biernej. Opis procesów produkcyjnych	2
Style zarządzania. Konwersacje	2
Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem	2
Język sytuacyjny: budowanie umiejętności pracy w zespole	2
Praca z tekstem specjalistycznym.	2
Powtórzenie materiału. Kolokwium II.	2
Omówienie kolokwium. Powtórzenie całościowego materiału do egzaminu.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2. Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3. Prezentacje multimedialne, plansze, plakaty, słowniki, itp

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

F1. Ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń językowych.
F2. Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. Kolokwium zaliczeniowe
P2. Ocena za prezentację.
P3. Egzamin

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	-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	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-h
Obrona projektu	-h
Egzamin	2 h
Konsultacje z prowadzącym	-h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	34 h / 1.1 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	8 h
Przygotowanie do egzaminu	8 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	26 h / 0.9 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 60 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

K. Harding, A. Lane: International Express- Intermediate; OUP 2015
M. Duckworth, J. Hughes: Business Result- Upper-Intermediate; OUP 2018
I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: Business Partner B1+; Pearson 2018
M. Dubicka, M. Rosenberg i inni: Business Partner B2; Pearson 2018
P. Falaciński, A. Machowski: Civil Engineering and Construction Design of Selected Structural Elements; Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej 2018
M. Grzegózek, I Starmach: English for Environmental Engineering; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2018
A.Żak, M. Cora, E. Watt: Environmental Engineering; Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej 2018
J. Hughes, J. Naunton: Business Result- Intermediate; OUP 2018
R. Mines: Environmental Engineering – Principles and Practice; Wiley – Blackwell 2016
M. Ibbotson: Engineering; Professional English in Use; CUP 2009
V. Evans, J. Dooley: Environmental Engineering; Express Publishing 2012

D. Dziuba: Environmental Issues; Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2011
 J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2-4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki

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

1. Joanna Dziurkowska; joanna.dziurkowska@pcz.pl

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

2. Zofia Sobańska; ewa.sobanska@pcz.pl
3. Przemysław Załęcki; przemyslaw.zalecki@pcz.pl
4. Wioletta Będkowska; wioletta.bedkowska@pcz.pl
5. Joanna Pabjańczyk; j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl
6. Barbara Nowak; barbara.nowak@pcz.pl
7. Barbara Janik; barbara.janik@pcz.pl
8. Izabella Mishchil; izabela.mishchil@pcz.pl
9. Marian Gałkowski; mgalkowski@adm.pcz.czest.pl
10. Małgorzata Engelking; malgorzata.engelking@pcz.pl
11. Joanna Dziurkowska; joanna.dziurkowska@pcz.pl
12. Dorota Imiolczyk; dorota.imiolczyk@pcz.pl
13. Katarzyna Górniak; kgorniak@adm.pcz.pl
1. Aneta Kot; aneta.kot@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_U06	C1, C2, C3	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1, P3
EU2	K_U06	C1, C2, C3	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1, P3
EU3	K_U06	C1, C2	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1, P3
EU4	K_U06	C1, C2, C3	ćwiczenia	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: Inżynieria genetyczna w biotechnologii środowiska		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.2
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: V
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W^E, 2C	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I.KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu głównych osiągnięć biologii molekularnej w zakresie zastosowania technik inżynierii genetycznej
- C.2. Przekazanie wiedzy dotyczącej inżynierii genetycznej roślin w tym głównie upraw molekularnych
- C.3. Przekazanie wiedzy z zakresu sposobu uzyskiwania mikroorganizmów, roślin i zwierząt genetycznie modyfikowanych
- C.4. Przekazanie umiejętności w zakresie sporządzania dokumentacji w sprawie wydania zgody na zamknięte użycie GMO

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z biologii molekularnej w zakresie modyfikacji genetycznych i klonowania DNA

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Ma wiedzę z zakresu głównych osiągnięć biologii molekularnej w zakresie zastosowania technik inżynierii genetycznej
- EU 2 - Zna technologie dotyczące zastosowania inżynierii genetycznej roślin w tym głównie upraw molekularnych
- EU 3 - Ma wiedzę z zakresu sposobu uzyskiwania mikroorganizmów, roślin i zwierząt genetycznie modyfikowanych
- EU 4 - Umie sporządzać dokumentację w sprawie wydania zgody na zamknięte użycie GMO

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do inżynierii genetycznej	1
Klonowanie molekularne, dwa główne typy transformacji genetycznej, metody wprowadzania obcego DNA, embriogeneza somatyczna,	3
Główne osiągnięcia biologii molekularnej cz. 1 (transgeniczne drobnoustroje, transgeniczne rośliny, odporność na owady i inne szkodniki, odporność na patogeny, tolerancja herbicydów, polepszanie jakości plonów, biofarmaceutyki, fitoremediacja)	4
Główne osiągnięcia biologii molekularnej cz. 2 (transgeniczne zwierzęta i ich przydatność do produkcji biofarmaceutyków, polepszanie jakości produkcji zwierzęcej, transformacja plastydów i mitochondriów)	4
Główne osiągnięcia biologii molekularnej cz. 3 (potranskrypcyjne wyciszenie genów i transgenów, potranslacyjne modyfikacje białek heterologicznych)	4
Rośliny genetycznie zmodyfikowane cz.1 (Inżynieria genetyczna roślin: tworzenie konstrukcji genowych do modyfikacji roślin)	4
Rośliny genetycznie zmodyfikowane cz.2 (hodowla odmian GM, zmiana cech rozwojowych, zmiana cech jakościowych (spożywczych))	4
Uprawy molekularne (biofarming)	4
Problem GMO (wpływ GMO na środowisko naturalne człowieka, zawirowania wokół żywności genetycznie zmodyfikowanej)	4
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wprowadzenie	1
Mikroorganizmy genetycznie zmodyfikowane: przykłady, analiza korzyści, wybór istniejących mikroorganizmów jako przykład - prezentacja i dyskusja	2
Procedury i dokumentacja do prowadzenia badań w zakresie zamkniętego użycia GMO	2
Przygotowanie wniosków o wydanie zgodny na zamknięte użycie GMO - praca indywidualna nad analizą wybranego wniosku z krajowej bazy danych: - zgromadzenie danych do wniosku - opracowanie celu i zakresu i planu badań - analiza wniosku pod względem merytorycznym i logicznym - przygotowanie analizy wniosków wraz z wyjaśnieniem zastosowanej metodyki i technik badawczych - sporządzenie schematów ideowych, blokowych wyjaśniających proponowane rozwiązania - zagrożenia związane z proponowanymi rozwiązaniami - wnioski końcowe	21
Prezentacja opracowanych wniosków i zaliczenia końcowe na ocenę	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – egzamin
P2. – zaliczenie z pracy na ćwiczeniach audytoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	26 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	2 h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	77 h / 3 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	15 h
Przygotowanie do egzaminu	15 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h / 2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 127 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

McHugen A., Żywność genetycznie zmodyfikowana - poradnik konsumenta. WNT, Warszawa, 2004
Materiały Szkoleniowe, Organizmy genetycznie zmodyfikowane, PZLiTS, Poznań, 2007
Hagelin J., Żywność transgeniczna, Wyd. Helion, Warszawa, 2001
Dalbiak A., Regulacje Prawne Normujące Zasady Stosowania GMO w UE i w Polsce, Departament Ochrony Przyrody Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2004
Winter P.C., Mickey G.J., Fletcher H.L., Krótkie wykłady. Genetyka – Wyd. PWN, Warszawa, 2001
McHugen A., Żywność genetycznie zmodyfikowana - poradnik konsumenta. WNT, Warszawa, 2004

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

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

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

1. 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_W06, K_K02	C.1	Wykład	1, 2	P1
EU2	K_W06, K_K02	C.2	Wykład	1, 2	P1
EU3	K_W06, K_K02, K_U03, K_U05	C.3	Wykład, ćwiczenia	1, 2, 3	P1, P2
EU4	K_K02, K_U03, K_U05	C.4	Ćwiczenia	1, 2, 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

Biotechnologia ścieków Wastewater biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.3
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: V
Rodzaj zajęć: Wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W^E, 1P, 2L	Liczba punktów ECTS: 6 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy na temat źródeł powstawania i charakterystyki ścieków oraz układów technologicznych stosowanych w systemie biologicznego oczyszczania ścieków
- C.2. Przekazanie wiedzy dotyczącej mechanizmów procesów biochemicznych wybranych procesów jednostkowych w oczyszczaniu ścieków
- C.3. Zapoznanie studentów z metodami oznaczania wybranych zanieczyszczeń w ściekach oraz opracowaniem koncepcji systemu biologicznego oczyszczania ścieków

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU.1. Posiada wiedzę na temat charakterystyki ścieków i systemów biologicznego oczyszczania ścieków
- EU.2. Posiada wiedzę na temat procesów biochemicznych zachodzących podczas oczyszczania ścieków
- EU.3. Potrafi wykonywać wyznaczyć właściwości fizyczno-chemiczne ścieków, gromadzić wyniki pomiarów i dokonywać ich analizy oraz dokonać doboru koncepcji ciągu technologicznego oczyszczania dla danego rodzaju ścieków

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Rodzaje i charakterystyka ścieków	2
Ogólna charakterystyka bioprocessów wykorzystywanych w procesach oczyszczania ścieków	2
Bioreaktory stosowane w oczyszczaniu ścieków	2
Parametry procesowe oczyszczania ścieków	2
Metabolizm i przemiany zanieczyszczeń występujące w warunkach tlenowych i beztlenowych. Kinetyka reakcji biochemicznych	4
Usuwanie związków azotowych	2
Usuwanie związków fosforu	2
Oczyszczanie ścieków metoda osadu czynnego	4
Oczyszczanie ścieków na złożach biologicznych	2
Zintegrowane systemy usuwania związków organicznych, azotu oraz fosforu	4
Oczyszczanie ścieków w warunkach beztlenowych	4
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Analiza podstawowych kryteriów doboru technologii oczyszczania ścieków	4
Opracowanie koncepcji ciągu technologicznego systemu oczyszczania wybranych grup ścieków (przemysłowych, komunalnych)	10
Podsumowanie zajęć projektowych	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Oznaczenie zasadowości, odczynu oraz potencjału redox w ściekach	2
Oznaczenie chemicznego zapotrzebowania na tlen	2
Oznaczenie biochemicznego zapotrzebowania na tlen	2
Oznaczenie azotu ogólnego i amonowego w ściekach	2
Oznaczenie fosforu ogólnego i fosforanów	2
Oznaczenie form występowania związków organicznych i nieorganicznych w ściekach (zawieszone, koloidalne, rozpuszczone)	2
Oznaczenie lotnych kwasów tłuszczowych	2
Oznaczenie indeksu objętościowego osadu czynnego	2
Oznaczenie jednostkowej prędkości poboru tlenu mikroorganizmów osadu czynnego	2
Oznaczenie czasu ssania kapilarnego osadów	2
Oczyszczanie ścieków przemysłowych – zajęcia terenowe	8
Kolokwium zaliczeniowe obejmujące tematykę ćwiczeń laboratoryjnych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia projektowe
2. Zajęcia laboratoryjne

**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
Udział w wykładach	30 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	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	8 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	2 h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	100 h / 4,0 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	10 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	- h
Przygotowanie do egzaminu	20 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	50 h / 2,0 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 150 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Henze, M., van Loosdrecht, M. C., Ekama, G. A., & Brdjanovic, D. (Eds.). (2008). <i>Biological wastewater treatment</i> . IWA publishing.
Ranade, V. V., & Bhandari, V. M. (2014). <i>Industrial wastewater treatment, recycling and reuse</i> . Butterworth-Heinemann.
Klimiuk E., Łebkowska M., <i>Biotechnologia w ochronie środowiska</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003

Cervantes, F. J., Pavlostathis, S. G., & van Haandel, A. (Eds.). (2006). *Advanced biological treatment processes for industrial wastewaters*. IWA publishing.

Sadecka Z., Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków, Wydawnictwo Seidel – Przywecki, Warszawa 2010

Miksch K., Sikora J., Biotechnologia ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010

Ratledge C., Kristiansen B., Podstawy biotechnologii, Tytuł oryginalny: Basic Biotechnology, third edition, Tłumaczenie: pod redakcją Andrzeja K. Kononowicza, Stanisława Bieleckiego i Aleksandra Chmiela, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011

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

Ewa Neczaj, ewa.neczaj@pcz.pl

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

Prof. Ewa Neczaj, ewa.neczaj@pcz.pl

Dr inż. Anna Kwarciak, anna.kwarciak@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W10, K_W11	C.1	Wykład	1	F1, P2
EU2	K_W10, K_W11, K_U12, K_U14, K_K06	C.2, C.3	Wkład/projekt/laboratorium	1 2	F1, F2, P1, P2
EU3	, K_U12, K_U14, K_K06	C.1, C.2, C.3	projekt/laboratorium	2	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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Biomateriały		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.4
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: V
Rodzaj zajęć: Wykłady (W), ćwiczenia (CW)	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1 C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zrozumienie podstaw inżynierii, materiałoznawstwa i chemii oraz ich roli w otrzymywaniu biomateriałów.
- C.2. Zastosowanie podstawowej wiedzy w projektowaniu biomateriałów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawy chemii, biologii i materiałoznawstwa.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 -Wiedza dotycząca procesów otrzymywania, zastosowań i metod testowania biomateriałów.
- EU 2 -Umiejętności dotyczące projektowania biomateriałów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do biomateriałów i inżynierii biomateriałowej	4
Fizyko-chemiczne właściwości biomateriałów	6
Testowanie biomateriałów	2
Materiały polimerowe – naturalne i syntetyczne polimery, biokompozyty	4
Polimery biodegradowalne – synteza i zastosowanie	4
Biomateriały ceramiczne	2
Materiały biomimetyczne	2

Przykłady zastosowań biomateriałów	4
Przyszłość biomateriałów – kierunki rozwoju i nowe zastosowania	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Nowe technologie w projektowaniu, wytwarzaniu i przetwarzaniu biomateriałów	5
Zasady projektowania biomateriałów	5
Bilans ekologiczny dla wybranych biomateriałów	3
Gospodarka odpadami biomateriałowymi	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna

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

F1. – aktywność na zajęciach
P2. – kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	50 h / 2 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	15 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ75 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Marciniak J., Biomateriały, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
Pignatello R. (eds.), Biomaterials – Physics and Chemistry, InTech, 2011
Rabek, J.F. Polimery. Otrzymywanie, metody badawcze, zastosowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013
Konopka K., Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów. Wydawnictwo OWPW 2013
Mitragoti S., Lahann J., Physical approaches to biomaterial design. Nature Materials 8, 15-23, 2009
Guvendiren M., Molde J., Soares R.M.D., Kohn J. 2016. Designing biomaterials for 3D printing. ACS Biomaterials Science & Engineering 2(10), 1679-1693
Furtado A., Lupoi J.S., Hoang N.V., Healey A, Singh S., Simmons B.A., Henry R.J. 2014. Modifying plants for biofuel and biomaterial production. Plant Biotechnology Journal 12 (9), 1246-1258

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

Krystyna Malińska, krystyna.malinska@pcz.pl

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

Krystyna Malińska, krystyna.malinska@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W12, KW14	C1	Wykład	1,2	P2
EU2	K_U06, K_U13, K_K05	C2	Ćwiczenia	1,2	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:			Biotworzywa Biomaterials
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.5	
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: V	
Rodzaj zajęć: Wykłady (W), ćwiczenia (CW)	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1 C	Liczba punktów ECTS: 3	
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski	
Zapisy na zajęcia: nie			

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zrozumienie podstaw inżynierii, materiałoznawstwa i chemii oraz ich roli w otrzymywaniu biotworzyw.
- C.2. Zastosowanie podstawowej wiedzy w projektowaniu biotworzywa.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawy chemii, biologii i materiałoznawstwa.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 -Wiedza dotycząca procesów otrzymywania, zastosowań i metod testowania biotworzyw.
- EU 2 -Umiejętności dotyczące projektowania biotworzywa.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do biotworzyw i inżynierii biomateriałowej	4
Fizyko-chemiczne właściwości biotworzyw	6
Testowanie biotworzyw	2
Tworzywa polimerowe – naturalne i syntetyczne polimery, biokompozyty	6
Polimery biodegradowalne – synteza i zastosowanie	4
Biotworzywa biomimetyczne	2
Przykłady zastosowań biotworzyw i ich przyszłość	6

Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Nowe technologie w projektowaniu, wytwarzaniu i przetwarzaniu biotworzyw	5
Zasady projektowania biotworzyw	5
Bilans ekologiczny dla wybranych biotworzyw	3
Gospodarka odpadami biomateriałowymi	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna

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

F1. – aktywność na zajęciach
P2. – kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	5 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	50 h / 2 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	15 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	25 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ75 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Marciniak J., Biomateriały, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
Pignatello R. (eds.), Biomaterials – Physics and Chemistry, InTech, 2011
Rabek, J.F. Polimery. Otrzymywanie, metody badawcze, zastosowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013
Konopka K., Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów. Wydawnictwo OWPW 2013
Mitragoti S., Lahann J., Physical approaches to biomaterial design. Nature Materials 8, 15-23, 2009
Guvendiren M., Molde J., Soares R.M.D., Kohn J. 2016. Designing biomaterials for 3D printing. ACS Biomaterials Science & Engineering 2(10), 1679-1693
Furtado A., Lupoi J.S., Hoang N.V., Healey A, Singh S., Simmons B.A., Henry R.J. 2014. Modifying plants for biofuel and biomaterial production. Plant Biotechnology Journal 12 (9), 1246-1258

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

Krystyna Malińska, krystyna.malinska@pcz.pl

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

Krystyna Malińska, krystyna.malinska@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W12, KW14	C1	Wykład	1,2	P2
EU2	K_U06, K_U13, K_K05	C2	Ćwiczenia	1,2	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: Bioremediacja gruntów Soil bioremediation		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.6
Rodzaj przedmiotu: obieralny,	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: V
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1C, 2L	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o właściwościach środowiska gruntowo-wodnego ze szczególnym uwzględnieniem wpływu zanieczyszczeń na właściwości gleb
- C.2. Przekazanie wiedzy na temat podstawowych technologii bioremediacji stosowanych w oczyszczaniu środowiska gruntowo-wodnego w tym stosowaniu organizmów żywych w usuwaniu/immobilizacji zanieczyszczeń
- C.3. Przekazanie wiedzy na temat możliwości zastosowania metod biologicznych do usuwania zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych ze środowiska gruntowo-wodnego oraz procesów jednostkowych stosowanych w tych metodach
- C.4. Opanowanie przez studentów umiejętności dostosowania technologii bioremediacji w oparciu o podstawowe kalkulacje obliczeniowe
- C.5. Nabycie przez studentów umiejętności dostosowania technologii bioremediacji w oparciu o podstawowe testy laboratoryjne.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z biologii, ekologii i mikrobiologii w zakresie behawioryzmu mikroorganizmów glebowych i roślin
2. Wiedza z chemii w zakresie charakterystyki pierwiastków śladowych i związków organicznych
3. Wiedza z biochemii w zakresie podstawowych procesów przemiany materii i obiegu energii w komórce biologicznej
4. Umiejętność przeliczania stężeń masowych i molowych
5. Umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej i źródeł literaturowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - ma podstawową wiedzę o środowisku gruntowo-wodnym oraz o pochodzeniu i rodzaju zanieczyszczeń występujących w nim
- EU 2 - potrafi wyjaśnić pozytywną rolę mikroorganizmów i roślin wyższych w środowisku w odniesieniu do procesów usuwania/immobilizacji zanieczyszczeń
- EU 3 - posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą technologii bioremediacji wykorzystywanych w oczyszczaniu środowiska gruntowo-wodnego oraz potrafi wskazać i opisać procesy jednostkowe stosowane w tych technologiach
- EU 4 - potrafi dostosować odpowiednią technologię bioremediacji w zależności od charakterystyki skażenia i wykonać odpowiednie kalkulacje obliczeniowe
- EU 5 - posiada umiejętność prowadzenia prac laboratoryjnych oraz wykazuje umiejętność pracy indywidualnie i w zespole

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu – treści programowe, literatura, warunki zaliczania. Formalno-prawne i ekonomiczne aspekty bioremediacji środowiska gruntowo-wodnego	2
Podstawy gleboznawstwa – czynniki decydujące o funkcjonowaniu gleby (układ fazowy gleby, skład i właściwości)	4
Właściwości fizykochemiczne gleb w aspekcie ich udziału w procesach oczyszczania – procesy sorpcji	2
Rodzaje i charakterystyka zanieczyszczeń gruntów. Migracja zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym	2
Biodegradacja – charakterystyka procesu i czynniki wpływające na przebieg procesu	2
Mikroorganizmy glebowe i ich udział w procesach biodegradacji	2
Przegląd metod bioremediacji – czynniki wpływające na przebieg bioremediacji, kryteria decydujące o zastosowaniu	2
Technologie bioremediacji gruntów w warunkach in situ i ex situ	4
Wspomaganie samooczyszczania gruntów – technologie biostymulacji, biosurfaktanty jako stymulatory procesu bioremediacji	2
Introdukcja aktywnych mikroorganizmów – bioaugmentacja	2
Zastosowanie roślin (fitoremediacja) i występujących w ich rizosferze mikroorganizmów (bioremediacja) do oczyszczania środowiska gruntowo-wodnego	4
Monitoring procesu bioremediacji. Biosensory	1
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu: omówienie wymaganej literatury, zapoznanie z warunkami i wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu, zaprezentowanie tematyki zajęć, pojęcia i definicje podstawowe	1

Zanieczyszczenia środowiska gruntowego, zadania rachunkowe dotyczące stężeń zanieczyszczeń w środowisku gruntowo – wodnym: jednostki, przeliczanie stężeń	2
Procesy i zjawiska związane z rozprzestrzenianiem i przemianami zanieczyszczeń w środowisku gruntowym; przenoszenie między ośrodkami - przykłady obliczeniowe	2
Biodegradacja zanieczyszczeń organicznych w warunkach tlenowych i beztlenowych - zadania rachunkowe	2
Biowentylacja w oczyszczaniu gruntów zanieczyszczonych substancjami ropopochodnymi; zastosowanie i ocena metody- obliczenia	2
Biostymulacja procesów samooczyszczania środowiska gruntowego; podstawowe metody i przykłady obliczeniowe.	1
Fitoremediacja gruntów zanieczyszczonych metalami ciężkimi – przykładowe rozwiązanie wraz z obliczeniami oraz rozwiązywanie grupowe przykładów podanych przez prowadzącego zajęcia	2
Bioremediacja zanieczyszczonych gruntów metodą ex situ - zadania rachunkowe	2
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu: szkolenie BHP, omówienie warunków i wymagań zaliczenia zajęć, zaprezentowanie tematyki i zakresu zajęć, szkolenie w zakresie obsługi urządzeń i sprzętu laboratoryjnego oraz metodyki wykonywania analiz	2
Analiza granulometryczna gleby metodą sitową	2
Analiza gęstości właściwej gleby	2
Oznaczanie pojemności sorpcyjnej gleb - sorpcja wymienna kationów	2
Analiza zawartości części organicznych gleby, odczynu metodą potencjometryczną, zawartości TOC i N	2
Oznaczenie zdolności buforowych gleb	2
Oznaczanie zawartości całkowitej, biodostępnej i potencjalnie dostępnej metali ciężkich w glebach	2
Usuwanie zanieczyszczeń ropopochodnych z gleb metodą przepłukiwania	2
Właściwości mikrodepresyjne podłoży glebowych – testy biologiczne część pierwsza	2
Właściwości mikrodepresyjne podłoży glebowych – testy biologiczne część druga	2
Wykorzystanie testów biologicznych do oceny toksyczności gleb	4
Analiza ilości mikroorganizmów w glebie kontrolnej, zdegradowanej i z dodatkami stymulującymi	2
Kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych	2
Zaliczenie przedmiotu – odrabianie ćwiczeń niezaliczonych. Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, materiały pomocnicze do ćwiczeń audytoryjnych
3. literatura fachowa w języku polskim i angielskim
4. stanowiska laboratoryjne wraz z niezbędną aparaturą

5. instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych – wydruk i wersja elektroniczna
6. wzór sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych – wersja elektroniczna

**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 rozwiązywaniu zadań
F3. – ocena pracy w grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych
F4. – ocena poprawności wykonania sprawozdań laboratoryjnych
P1. – kolokwium zaliczeniowe z części wykładowej
P2. – kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń
P3. – kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	29 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 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	4 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	2 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	92 h / 3,07 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 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	- h
Przygotowanie do kolokwium	28 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	58 h / 1,93 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 150 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Kacprzak M., Fitoremediacja gleb skażonych metalami ciężkimi, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Monografia, Częstochowa 2013
Zadroga B., Olańczuk-Neyman K., Ochrona i rekultywacja podłoża gruntowego, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2001
Karczewska A., Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych, Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego, Wrocław, 2008
Maciak F., Ochrona i rekultywacja środowiska, Wyd. SGGW, Warszawa, 2003
Kabata-Pendias A., Pendias H., Biogeochemia pierwiastków śladowych. PWN, Warszawa 1999
Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wyd. PWN, Warszawa, 2003
Wolicka D., Biostymulacja procesów geochemicznych w warunkach beztlenowych w środowiskach glebowych zanieczyszczonych ropą naftową, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2011
Cebula J., Rajca M., Oczyszczanie gleb i gruntów, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2014
Kołwzan B., Bioremediacja gleb skażonych produktami naftowymi wraz z oceną ekotoksykologiczną, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Monografia 44, Wrocław 2005
Kołwzan B., Adamiak W., Grabas K., Pawełczyk A., Wstęp do mikrobiologii środowiska, podręcznik w wersji internetowej, www.oficyna.pwr.wroc.pl
Olszanowski A., Sozański M., Urbaniak A., Voelkel A., Remediacja i bioremediacja zanieczyszczonych wód i gruntów oraz wykorzystanie modelowania technik informatycznych w inżynierii środowiska, Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań 2001
Malina G., Likwidacja zagrożenia środowiska gruntowo-wodnego na terenach zanieczyszczonych, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, seria Monografie nr 132, Częstochowa, 2007
Buczowski R., Kondzielski I., Szymański T., Metody remediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi, Wyd. UMK, Toruń, 2002
Turek-Szytów J., Gnida A., Marciocha D., Oczyszczanie gleb w teorii i praktyce, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013
Błaszczak M.K., Mikroorganizmy w ochronie środowiska, Wyd. PWN, 2008
Walker C. H., Hopkin S. P., Sibly R. M., Peakall D. B.: Podstawy ekotoksykologii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002
Zieliński S.: Skażenia chemiczne w środowisku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław, 2007
Baran S., Turski S., Degradacja, ochrona i rekultywacja gleb, Wyd. AR, Lublin 1996
Zimny H., Monitoring biologiczny środowiska, AR-W A. Grzegorzczak, Warszawa 2006
Kuo J., Practical design calculations for groundwater and soil remediation, Lewis Publishers 1999
Alvarez P.J.J., Ullman W.A., Bioremediation and natural attenuation. Process Fundamentals and mathematical models, Wiley-Interscience 2006
Sobik-Szołtysek, J., Wystalska, K., Grobelak A., 2017. Effect of addition of sewage sludge and coal sludge on bioavailability of selected metals in waste from the zinc and lead industry, Environmental Research, 156, 588-596
Stańczyk-Mazanek E., Sobik-Szołtysek J., Zabochnicka-Świątek M., Analysis of the accumulation of heavy metals in biomass of the energy willow grown on sand grounds

treated with selected sewage sludges and manure, Polish Journal of Environmental Studies, 2009, Vol.18, No.3A, 418-423

Sobik-Szołtysek J., Stańczyk-Mazanek E., Możliwości zastosowania osadów ściekowych do fitostabilizacji składowisk odpadów zawierających metale ciężkie, Inżynieria i Ochrona Środowiska, 2008, Tom 11, nr 3, 355-366

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
2. 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_W11, K_W15, K_K03	C.1., C.2, C.3.	wykład	1	F1., P1.
EU2	K_W11, K_W15, K_K03	C.1., C.2, C.3.	wykład	1	F1., P1.
EU3	K_W11, K_W15, K_U05, K_U06, K_K03	C.1., C.2, C.3., C.4.	wykład, ćwiczenia	1-3	F1.-F3. P1.,P2.
EU4	K_W11, K_W15, K_U05, K_U06, K_K03	C.4., C.5.	ćwiczenia, laboratorium	1-6	F1.-F4. P2.-P3.
EU5	K_W11, K_W15, K_U05, K_U06, K_K03	C.4., C.5.	laboratorium	4-6	F3.-F4. 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: Rekultywacja środowiska gruntowo-wodnego Land and water environment remediation		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.7
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: V
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1C, 2L	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o właściwościach środowiska gruntowo-wodnego ze szczególnym uwzględnieniem wpływu zanieczyszczeń na właściwości gleb
- C.2. Przekazanie wiedzy na temat podstawowych technologii rekultywacji stosowanych w oczyszczaniu środowiska gruntowo-wodnego
- C.3. Przekazanie wiedzy na temat możliwości zastosowania metod biologicznych do usuwania zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych ze środowiska gruntowo-wodnego oraz procesów jednostkowych stosowanych w tych metodach
- C.4. Opanowanie przez studentów umiejętności dostosowania technologii rekultywacji środowiska gruntowo-wodnego w oparciu o podstawowe kalkulacje obliczeniowe
- C.5. Nabycie przez studentów umiejętności dostosowania technologii rekultywacji środowiska gruntowo-wodnego w oparciu o podstawowe testy laboratoryjne.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z biologii, ekologii i mikrobiologii w zakresie behawioryzmu mikroorganizmów glebowych i roślin
2. Wiedza z chemii w zakresie charakterystyki pierwiastków śladowych i związków organicznych
3. Wiedza z biochemii w zakresie podstawowych procesów przemiany materii i obiegu energii w komórce biologicznej
4. Umiejętność przeliczania stężeń masowych i molowych
5. Umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - ma podstawową wiedzę o środowisku gruntowo-wodnym oraz o pochodzeniu i rodzaju zanieczyszczeń występujących w nim
- EU 2 - potrafi wyjaśnić pozytywną rolę mikroorganizmów i roślin wyższych w środowisku w odniesieniu do procesów usuwania/immobilizacji zanieczyszczeń
- EU 3 - posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą technologii bioremediacji wykorzystywanych w oczyszczaniu środowiska gruntowo-wodnego oraz potrafi wskazać i opisać procesy jednostkowe stosowane w tych technologiach
- EU 4 - potrafi dostosować odpowiednią technologię rekultywacji środowiska gruntowo-wodnego w zależności od charakterystyki skażenia i wykonać odpowiednie kalkulacje obliczeniowe
- EU 5 - posiada umiejętność prowadzenia prac laboratoryjnych oraz wykazuje umiejętność pracy indywidualnie i w zespole

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu – treści programowe, literatura, warunki zaliczania.	2
Podstawy gleboznawstwa – czynniki decydujące o funkcjonowaniu gleby	4
Środowisko gruntowo-wodne jako bioreaktor	2
Procesy sorpcji w środowisku gruntowym	2
Biodegradacja – charakterystyka procesu	2
Mikroorganizmy glebowe i ich udział w procesach biodegradacji	4
Przegląd metod rekultywacji z wykorzystaniem mikroorganizmów	4
Wspomaganie samooczyszczania gruntów	2
Introdukcja aktywnych mikroorganizmów – bioaugmentacja	2
Zastosowanie roślin do rekultywacji środowiska gruntowo-wodnego	4
Monitoring procesu rekultywacji środowiska gruntowo-wodnego	1
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu: omówienie wymaganej literatury, zapoznanie z warunkami i wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu, zaprezentowanie tematyki zajęć.	1
Zanieczyszczenia środowiska gruntowego, zadania rachunkowe dotyczące stężeń zanieczyszczeń w środowisku gruntowo – wodnym: jednostki, przeliczanie stężeń	2
Procesy i zjawiska związane z rozprzestrzenianiem zanieczyszczeń w środowisku gruntowym - obliczenia	2
Biodegradacja zanieczyszczeń organicznych w warunkach tlenowych i beztlenowych - obliczenia	2
Biowentylacja w oczyszczaniu gruntów zanieczyszczonych substancjami ropopochodnymi - obliczenia	3
Fitoremediacja gruntów zanieczyszczonych metalami ciężkimi – obliczenia	2

Bioremediacja zanieczyszczonych gruntów metodą ex situ - zadania rachunkowe	2
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu: szkolenie BHP, omówienie warunków i wymagań zaliczenia zajęć.	2
Analiza granulometryczna gleby metodą sitową	2
Analiza gęstości właściwej gleby	2
Oznaczanie pojemności sorpcyjnej gleb - sorpcja wymienna kationów	2
Analiza zawartości części organicznych gleby, odczynu metodą potencjometryczną, zawartości TOC i N	2
Oznaczenie zdolności buforowych gleb	2
Oznaczanie zawartości całkowitej, biodostępnej i potencjalnie dostępnej metali ciężkich w glebach	2
Usuwanie zanieczyszczeń ropopochodnych z gleb metodą przepłukiwania	2
Właściwości mikrodepresyjne podłoża glebowych – testy biologiczne część pierwsza	2
Właściwości mikrodepresyjne podłoża glebowych – testy biologiczne część druga	2
Wykorzystanie testów biologicznych do oceny toksyczności gleb	4
Analiza ilości mikroorganizmów w glebie kontrolnej, zdegradowanej i z dodatkami stymulującymi	2
Kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych	2
Zaliczenie przedmiotu – odrabianie ćwiczeń niezaliczonych. Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, materiały pomocnicze do ćwiczeń audytoryjnych
3. literatura fachowa w języku polskim i angielskim
4. stanowiska laboratoryjne wraz z niezbędną aparaturą
5. instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych – wydruk i wersja elektroniczna
6. wzór sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych – wersja elektroniczna

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 rozwiązywaniu zadań
F3. – ocena pracy w grupie przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych
F4. – ocena poprawności wykonania sprawozdań laboratoryjnych
P1. – kolokwium zaliczeniowe z części wykładowej
P2. – kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń
P3. – kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii zajęć laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	29 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 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	4 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	2 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	92 h / 3,07 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	15 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	- h
Przygotowanie do kolokwium	28 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	58 h / 1,93 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 150 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Kacprzak M., Fitoremediacja gleb skażonych metalami ciężkimi, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Monografia, Częstochowa 2013
Zadroga B., Olańczuk-Neyman K., Ochrona i rekultywacja podłoża gruntowego, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2001
Karczewska A., Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych, Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego, Wrocław, 2008
Maciak F., Ochrona i rekultywacja środowiska, Wyd. SGGW, Warszawa, 2003
Kabata-Pendias A., Pendias H., Biogeochemia pierwiastków śladowych. PWN, Warszawa 1999
Klimiuk E., Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, Wyd. PWN, Warszawa, 2003
Wolicka D., Biostymulacja procesów geochemicznych w warunkach beztlenowych w środowiskach glebowych zanieczyszczonych ropą naftową, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2011
Cebula J., Rajca M., Oczyszczanie gleb i gruntów, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2014

Kołwzan B., Bioremediacja gleb skażonych produktami naftowymi wraz z oceną ekotoksykologiczną, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Monografia 44, Wrocław 2005
Kołwzan B., Adamiak W., Grabas K., Pawełczyk A., Wstęp do mikrobiologii środowiska, podręcznik w wersji internetowej, www.oficyna.pwr.wroc.pl
Olszanowski A., Sozański M., Urbaniak A., Voelkel A., Remediacja i bioremediacja zanieczyszczonych wód i gruntów oraz wykorzystanie modelowania technik informatycznych w inżynierii środowiska, Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań 2001
Malina G., Likwidacja zagrożenia środowiska gruntowo-wodnego na terenach zanieczyszczonych, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, seria Monografie nr 132, Częstochowa, 2007
Buczkowski R., Kondzielski I., Szymański T., Metody remediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi, Wyd. UMK, Toruń, 2002
Turek-Szytow J., Gnida A., Marciocha D., Oczyszczanie gleb w teorii i praktyce, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013
Błaszczak M.K., Mikroorganizmy w ochronie środowiska, Wyd. PWN, 2008
Walker C. H., Hopkin S. P., Sibly R. M., Peakall D. B.: Podstawy ekotoksykologii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002
Zieliński S.: Skażenia chemiczne w środowisku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław, 2007
Baran S., Turski S., Degradacja, ochrona i rekultywacja gleb, Wyd. AR, Lublin 1996
Zimny H., Monitoring biologiczny środowiska, AR-W A. Grzegorzczak, Warszawa 2006
Kuo J., Practical design calculations for groundwater and soil remediation, Lewis Publishers 1999
Alvarez P.J.J., Ullman W.A., Bioremediation and natural attenuation. Process Fundamentals and mathematical models, Wiley-Interscience 2006
Sobik-Szołtysek, J., Wystalska, K., Grobelak A., 2017. Effect of addition of sewage sludge and coal sludge on bioavailability of selected metals in waste from the zinc and lead industry, Environmental Research, 156, 588-596
Stańczyk-Mazanek E., Sobik-Szołtysek J., Zabochnicka-Świątek M., Analysis of the accumulation of heavy metals in biomass of the energy willow grown on sand grounds treated with selected sewage sludges and manure, Polish Journal of Environmental Studies, 2009, Vol.18, No.3A, 418-423
Sobik-Szołtysek J., Stańczyk-Mazanek E., Możliwości zastosowania osadów ściekowych do fitostabilizacji składowisk odpadów zawierających metale ciężkie, Inżynieria i Ochrona Środowiska, 2008, Tom 11, nr 3, 355-366

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
2. 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_W11, K_W15, K_K03	C.1., C.2, C.3.	wykład	1	F1., P1.
EU2	K_W11, K_W15, K_K03	C.1., C.2, C.3.	wykład	1	F1., P1.
EU3	K_W11, K_W15, K_U05, K_U06, K_U08, K_K03	C.1., C.2, C.3., C.4.	wykład, ćwiczenia	1-3	F1.-F3. P1.,P2.
EU4	K_W11, K_W15, K_U05, K_U06, K_U08, K_K03	C.4., C.5.	ćwiczenia, laboratorium	1-6	F1.-F4. P2.-P3.
EU5	K_W11, K_W15, K_U05, K_U06, K_U08, K_K03	C.4., C.5.	laboratorium	4-6	F3.-F4. 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: Biologiczne oczyszczanie wód Biological water treatment		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.8
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: V
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 1W, 1C, 2L	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy o procesach biologicznych zachodzących w zasobach wodnych i możliwościach wykorzystania biotechnologii do oczyszczania wód.
- C.2. Zapoznanie z tokiem obliczeniowym, analizą laboratoryjną oraz oceną technik i technologii stosowanych w biologicznym oczyszczaniu wód.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z zakresu przedmiotów: Biotechnologia środowiska, Mikroorganizmy w procesach inżynierskich, Procesy jednostkowe w biotechnologii, Mechanika płynów w biotechnologii.
- 2. Umiejętność wykonywania badań laboratoryjnych w zakresie analizy ilościowo - jakościowej, umiejętność prowadzenia obliczeń inżynierskich.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU – 1 Student ma wiedzę z zakresu wpływu zanieczyszczeń na środowisko wodne, zna bioproceny stosowane w oczyszczaniu wód, zna techniki i technologie stosowane w oczyszczaniu wód.
- EU – 2 Potrafi wykonać obliczenia i badania laboratoryjne w zakresie technik i technologii biologicznego oczyszczania wód, potrafi dokonać analizy i oceny stosowanych rozwiązań.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Charakterystyka ilościowa - jakościowa zbiorników, cieków wodnych i wód podziemnych, kryteria jakości wód,	2
Mikroorganizmy w wodach podziemnych i powierzchniowych, samooczyszczanie się wód	2
Usuwanie związków węgla, azotu i fosforu z wód w procesach biologicznych	3
Degradacja i rekultywacja biologiczna wód stojących	3
Degradacja i rekultywacja biologiczna wód płynących	5
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Chłonność ładunku zanieczyszczeń przez wody stojące i płynące.	2
Zdolność do samooczyszczania się wód, bilans tlenowy,	2
Natlenianie wód, prędkość poboru tlenu	2
Zakwity sinic i glonów	2
Systemy hydrofitowe	4
Rekultywacja wód stojących	2
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Hodowla w reaktorze tlenowym	10
Sprawdzian z zakresu zajęć laboratoryjnych - Hodowla w reaktorze tlenowym	
Hodowla glonów	10
Sprawdzian z zakresu zajęć laboratoryjnych - Hodowla glonów	
Systemy hydrofitowe	10
Sprawdzian z zakresu zajęć laboratoryjnych - Systemy hydrofitowe	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

4. Tablica klasyczna
5. Prezentacja multimedialna
6. Stanowiska laboratoryjne

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

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwium z zakresu ćwiczeń audytoryjnych
P2. – sprawdziany z zakresu zajęć laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	27 h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h

Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	3 h
Obrona projektu	h
Egzamin	h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	70 h / 2,8 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 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	10 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
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

Malina G., Likwidacja zagrożenia środowiska gruntowo-wodnego na terenach zanieczyszczonych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2007.
Gajewska M., Obarska-Pempkowiak H., , Wojciechowska E., Hydrofitowe oczyszczanie wód i ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010.
Sadecka Z., Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków, wydawnictwo Seidel – Przywecki, Warszawa, 2010.
Grabińska-Łoniewska A., Łebkowska M., Słomczyńska B., Słomczyński T., Rutkowska-Narożniak A., Zborowska E., Biologia środowiska, Wydawnictwo Seidel – Przywecki, Warszawa, 2011.
Żelazo J., Poppek Z., Podstawy renaturyzacji rzek, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2014.
Wowk J., Naturalna technologia wody, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017.
Bień J., Sobik-Szołtysek J., Wystalska K., Kowalczyk M., Kamizela T., Unieszkodliwianie ścieków przemysłowych, Monografie nr 344, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2018.
Krystek J., Ochrona środowiska dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018.
Błaszczak M.K., Biologiczne aspekty oczyszczania ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
Chełmicki W., Woda, Zasoby, degradacja, ochrona, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019
Łyp B., Cywilizacyjne zanieczyszczenia wód podziemnych w Polsce, wydawnictwo Seidel – Przywecki, Warszawa, 2019.
Czasopisma branżowe, Technologia wody, Gaz, woda i Technika Sanitarna
Aktualne przepisy prawne dotyczące wód powierzchniowych i podziemnych

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

Tomasz Kamizela, tomasz.kamizela@pcz.pl

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

Tomasz Kamizela, tomasz.kamizela@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W11, K_U12, K_K04	C1	Wykłady	1, 2	F1
EU2	K_U11, K_U13, K_K04	C2	Ćwiczenia, laboratorium	2, 3	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: Biologiczne oczyszczanie gazów Biological gas purification		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.9
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: V
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 1W, 1C, 2L	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie się z uwarunkowaniami prawnymi dotyczącymi ochrony powietrza, źródłami i rodzajami zanieczyszczeń, ich oddziaływaniem na środowisko, systemami redukcji zanieczyszczeń oraz dopuszczalnymi wartościami.
- C.2. Przekazanie wiedzy dotyczącej technologii biologicznego oczyszczania gazów z zanieczyszczeń z uwzględnieniem wykorzystywanych procesów jednostkowych oraz analizą budowy stosowanych urządzeń.
- C.3. Umiejętność określenia sprawności usuwania zanieczyszczeń, doboru instalacji oraz określenia ekonomiki procesu biologicznego oczyszczania z wykorzystaniem odpowiednich urządzeń

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Posiadanie odpowiedniej wiedzy z przedmiotów: matematyka, fizyka, chemia
2. Wiedza z procesów jednostkowych obowiązujących w inżynierii środowiska
3. Umiejętność korzystania z norm, ustaw i rozporządzeń

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EU 1 - Zna i rozumie podstawowe bioprocesy w oczyszczaniu ścieków, gazów i technologii odpadów, zna procesy zachodzące w cyklu życia obiektów i systemów technicznych.

- EU 2 - Krytycznie potrafi analizować i oceniać istniejące rozwiązanie techniczne w biotechnologii.
- EU 3 - Potrafi prowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu biotechnologicznego na jego wydajność i efektywność oraz wstępną ocenę ekonomiczną
- EU 4 - Absolwent jest gotów poprawnie wybrać i wykorzystać zasoby wiedzy biotechnologicznej, ocenić krytycznie swoją wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i krytycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu oraz podanie zakresu obowiązującego materiału, jak również warunków zaliczenia. Uwarunkowania prawne dotyczące ochrony powietrza. Dopuszczalne wartości zanieczyszczeń.	1
Źródła i rodzaje zanieczyszczeń powietrza. Oddziaływanie zanieczyszczeń na środowisko.	2
Istota biologicznego oczyszczania gazów, procesy jednostkowe wykorzystywane w biologicznym oczyszczaniu gazów	2
Odory powstające i emitowane podczas procesu kompostowania	1
Odory powstające i emitowane podczas procesu fermentacji metanowej	1
Biofiltry (filtrów biologicznych)	2
Biopłuczki (płuczek biologicznych/bioskruberów),	2
Złóża biologiczne	1
Inne metody dezodoryzacji powietrza (filtry membranowe, bioreaktory z dwiema fazami ciekłymi, bioreaktory obrotowe)	2
Kolokwium	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Skuteczność usuwania wybranych związków zapachowych wybranymi metodami biologicznego oczyszczania gazów	2
Metody projektowania wybranych urządzeń służących do biologicznego oczyszczania gazów	3
Dobór instalacji służącej do oczyszczania gazów powstających w procesie kompostowania	2
Dobór instalacji służącej do oczyszczania gazów powstających w procesie fermentacji metanowej	2
Omówienie instalacji biologicznego oczyszczania gazów na przykładzie wybranego, funkcjonującego obiektu	3
Kolokwium	1
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu oraz podanie warunków przystąpienia do zajęć laboratoryjnych. Szkolenie BHP.	1

Założenie stanowiska badawczego do prowadzenia procesu kompostowania	5
Założenie stanowiska badawczego do prowadzenia procesu fermentacji metanowej	4
Założenie stanowiska badawczego w postaci biofiltra do prowadzenia procesu oczyszczania gazów powstających w procesie kompostowania	4
Założenie stanowiska badawczego w postaci biofiltra do prowadzenia procesu oczyszczania gazów powstających w procesie kompostowania	4
Prowadzenie pomiarów i analizy składu oczyszczonych biologicznie gazów powstających w procesie kompostowania	6
Prowadzenie pomiarów i analizy składu oczyszczonych biologicznie gazów powstających w procesie fermentacji metanowej	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia audytoryjne
3. Zajęcia terenowe
4. Zajęcia laboratoryjne

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

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – kolokwium zaliczeniowe
P2. – sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 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	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	2 h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	70 h / 2,8 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 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	10 h

Przygotowanie do egzaminu	- h
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

Kapusta K., Ochrona zapachowej jakości powietrza. Doświadczenia światowe w świetle potrzeby unormowań prawnych w Polsce, Prace Naukowe GIG 2007, 4, 31-50.
Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, DzU z 2013 r., poz. 21.
Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy.
Szklarczyk J., Czernomazowicz M., Biologiczne oczyszczanie gazów – stan obecny i perspektywy rozwoju, Biotechnologia, 108-116, 1997.
Chmiel K., Jarzębski A., Palica M., Biofiltracja lotnych związków organicznych, Przemysł Chemiczny 2005, 84/6, 442-445.
Suscka J., Złóża i filtry biologiczne, Wydawnictwo Filii Politechniki Łódzkiej w Bielsku-Białej, 156, Bielsko-Biała 2000.
Sówka I., Zwoździak P., Zwoździak A., Zwoździak J., Problemy uciążliwości zapachowej wybranych obiektów gospodarki komunalnej, Ekotoksykologia w Ochronie Środowiska 2008, 409-414.
Kita U., Sówka I., Nych A., Skrętowicz M., Analiza trendów i rozwiązań w zakresie dezodoryzacji gazów metodą biofiltracji, Interdyscyplinarne zagadnienia w inżynierii i ochronie środowiska, Tom 3, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2013, 277-284.
Pagans E., Font X., Sánchez A., Coupling composting and biofiltration for ammonia and volatile organic compound removal, Biosystem Engineering 2007, 97, 491-500.
Kwarciak-Kozłowska A., Bańka B., Biofiltracja jako metoda unieszkodliwiania odorów powstających podczas kompostowania frakcji biodegradowalnej odpadów komunalnych i przemysłowych, Inżynieria i Ochrona Środowiska, 2014, t. 17, nr 4, s. 631-645
Koniecznyński J., Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami. Metody, aparatura i instalacje., Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
Koniecznyński J., Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami. Metody, aparatura i instalacje., Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004.

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

Iwona Zawieja, iwona.zawieja@pcz.pl

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

1. Iwona Zawieja, iwona.zawieja@pcz.pl
2. Katarzyna Wystalska, katarzyna.wystalska@pcz.pl
3. Anna Kwarciak-Kozłowska, anna.kwarciak@pcz.pl
4. Monika Gałwa-Widera, monika.galwa-widera@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W11, K_W12	C.1.	wykład	1	F1
EU2	K_W11, K_W12	C.2.	wykład	1	F1, P1
EU3	K_U11, K_U13	C.3.	ćwiczenia	2	P1
EU3, EU4	K_U11, K_U13, K_K04	C.3.	laboratorium	3	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: Bioreaktory Bioreactors		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.10
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: V
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia, projekt	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1C, 2P	Liczba punktów ECTS: 5
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej technicznych aspektów w budowie bioreaktorów
- C.2. Nabycie podstawowych umiejętności obliczania i parametrów bioreaktorów, w tym doboru procesów jednostkowych.
- C.3. Posiada kompetencje w zakresie wykorzystania wiedzy biotechnologicznej przy projektowaniu bioreaktorów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki, chemii oraz biologii z zakresu akademickiego.
2. Wiedza z zakresu procesów jednostkowych w biotechnologii,
3. Znajomość programu CAD
4. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę dotyczącą technologii w zakresie uzyskiwania produktów biotechnologii,
- EU 2 - Posiada umiejętność poprawnego wykorzystania bazy danych do analizowania i projektowania procesów biotechnologicznych, wyciągnąć odpowiednie wnioski
- EU 3 - Potrafi określić zmienne warunkujące poprawne rozwiązanie zadania związanego z projektowaniem urządzeń, instalacji i linii technologicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Procesy podstawowe i jednostkowe w bioreaktorach (reologia płynów nienewtonowskich, hydrodynamika przepływów wielofazowych, mieszanie układów wielofazowych).	4
Kinetyka reakcji enzymatycznych	2
Kinetyka przemian mikrobiologicznych, modele wzrostu populacji mikroorganizmów	2
Klasyfikacja i podstawowe typy bioreaktorów	2
Wybór optymalnej konfiguracji układu bioreaktorów do typowych bioprocessów	2
Bilans energetyczny bioreaktora; sposoby jego ogrzewania i chłodzenia.	2
Mieszanie i napowietrzanie w różnych typach bioreaktorów (zużycie mocy, czas zmieszania, zatrzymanie gazu, wymiana tlenu w bioreaktorach, znaczenie wielkości kł <i>a</i> i metody jej pomiaru). Wpływ warunków operacyjnych i konstrukcyjnych bioreaktora na szybkość przenoszenia tlenu.	4
Wydzielanie i oczyszczanie produktów biosyntezy	2
Budowa różnych typów bioreaktorów (do hodowli wgłębnej, do biokatalizatorów immobilizowanych, do hodowli komórek roślinnych, do fermentacji w fazie stałej).	4
Metody sterylizacji podłoży fermentacyjnych.	2
Metody przenoszenia skali bioreaktorów	2
Kontrola i regulacja procesów w bioreaktorach.	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Rodzaje bioreaktorów	2
Metody biomembranowe w procesach biotechnologicznych	1
Bioreaktory z unieruchomioną biomasą	2
Obliczenia techniczne do bioreaktorów z unieruchomioną biomasą	3
Mieszanie w bioreaktorach, rozkład czasu przebywania	2
Obliczanie i projektowanie bioreaktorów z całkowitym wymieszaniem, z przepływem tłokowym, kaskady reaktorów	4
Kolokwium	1
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Zasady opracowania projektów indywidualnych	2
Analiza danych wyjściowych do projektu	2
Zasady prowadzenia obliczeń projektowych	6
Wyliczanie danych technicznych do projektu	2
Projektowanie i rysowanie wybranych bioreaktorów	10
Opracowanie projektu	6
Obrona projektu	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna, tablice poglądowe

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

F1. – aktywność na zajęciach
P1. – zaliczenie ćwiczeń
P2. – obrona projektu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	-
Udział w zajęciach projektowych	28 h
Udział w zajęciach seminaryjnych	-
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	-
Kolokwium	1h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-
Obrona projektu	2 h
Egzamin	-
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	85 h / 3,4 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	h
Przygotowanie do zajęć projektowych	10 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	-
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	-
Udział w zajęciach w formie e-learningu	-
Sporządzenie projektu	10h
Przygotowanie do kolokwium	10 h
Przygotowanie do egzaminu	-
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,6 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 125 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Fiedurk J., Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Kraków, 2004.
Synoradzki L., Wisiański J., Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.
Bednarski W. i Fiedurk J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa, 2007.
Grzebińska W., Tomaszewska M., Projektowanie technologiczne zakładów przemysłu spożywczego. Wybrane zagadnienia, SGGW, Warszawa, 2011.
Szewczyk K.W., Technologie biochemiczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
Szewczyk K.W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005

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

Mariusz Kowalczyk, mariusz.kowalczyk@pcz.pl

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

Mariusz Kowalczyk, mariusz.kowalczyk@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_W10, K_W13	C.1.	Wykład	1, 2	F1, P1
EU2	K_U09, K_U14	C.2.	Wykład/ Ćwiczenia	1, 2	F1, P2
EU3	K_W09, K_W10, K_W13, K_U09, K_U14, K_K06	C.3.	/ projekt	1, 2	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: Bioprocesy <i>Bioprocesses</i>		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 5.11
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: V
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia, projekt	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1C, 2P	Liczba punktów ECTS: 5ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studentów z podstawami wiedzy teoretycznej dotyczącej procesów jednostkowych zachodzących w procesach biotechnologicznych
- C.2. Dostarczenie studentom wiedzy na temat obliczeń i projektowania najważniejszych procesów jednostkowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu biotechnologii ogólnej
2. Wiedza z zakresu mechaniki płynów
3. Wiedza z zakresu mikrobiologii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę z procesów jednostkowych zachodzących w procesach biotechnologicznych oraz potrafi je opisać ilościowo stosując podstawowe narzędzia matematyczne.
- EU 2 - Potrafi rozwiązywać proste przypadki przepływu płynów, ruchu ciepła i masy oraz wykonywać proste obliczenia projektowe z zakresu poznanych operacji jednostkowych.
- EU 3 - Potrafi wykorzystywać narzędzia matematyczne i informatyczne do interpretacji danych oraz ich graficznej ilustracji.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Definicja i istota bioprocusów	2
Bilansowanie przemian biochemicznych (Bilans elementarny, stopnie redukcji, bilans energetyczny, przemiana podstawowa, bilanse strukturalne)	2
Kinetyka procesów mikrobiologicznych i enzymatycznych	4
Modele wzrostu populacji mikroorganizmów (klasyfikacja modeli wzrostu, modele niestrukturalne, modele strukturalne, modele probabilistyczne)	2
Modelowanie przemian wewnątrzkomórkowych (inżynieria metabolizmu, dynamika przemian, metody wyznaczania strumieni metabolicznych)	2
Metody hodowli drobnoustrojów; metody przygotowania surowców (<i>upstream processing</i>) w tym metody sterylizacji pożywki oraz rozdrabniania i mieszania surowców	2
Klasyfikacja i podstawowe typy bioreaktorów (reaktory idealne, nieidealne)	2
Klasyfikacja i istota procesów jednostkowych znajdujących zastosowanie w inżynierii bioprocusowej	2
Przenoszenie ciepła	3
Wymiana masy	3
Kontrola i regulacja procesów w bioreaktorach, modelowanie i sterowanie (problem pienienia); wybór optymalnej konfiguracji bioreaktora do typowych bioprocusów; ekonomika procesu	2
Procesy wydzielania i oczyszczania (<i>downstream processing</i>) (dezintegracja komórek, klarowanie, filtracja, wirowanie, procesy membranowe, chromatografia, destylacja, rektyfikacja, suszenie, ekstrakcja, krystalizacja, elektroforeza, precypitacja)	4
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Powtórzenie pojęć z hydrostatyki (pojęcia i jednostki: objętości, masy, siły, ciśnienia, gęstości, współczynnika ściśliwości, współczynnika rozszerzalności cieplnej)	2
Bilansowanie wzrostu drobnoustrojów	2
Kinetyczne modele bioprocusów	2
Monitorowanie przebiegu hodowli komórkowych, zakończenie hodowli i określanie wydajności procesu	2
Technologiczne podstawy hodowli drobnoustrojów w bioreaktorach - projektowanie bioreaktorów, kontrola procesów biotechnologicznych	3
Wydzielanie i utrwalanie bioproduktów, metody wyznaczania wielkości cząstek	2
Mieszanie	1
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Podstawy projektowania bioprocusów	2
Symulacje komputerowe wybranych procesów w biotechnologii	12
Symulacje komputerowe wybranych procesów jednostkowych zachodzących w bioreaktorach (np. mieszanie, wymiana ciepła, transport masy ustalony)	14
Obrona projektów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna
3. zajęcia projektowe, stanowiska komputerowe

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

F1. – aktywność na zajęciach
F2. - stopień samodzielnego przygotowania do zajęć
P1. – kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń
P2. – zaliczenie z projektu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	30 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	13 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	25 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	5 h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	85 h / 3,4 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	10 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	10 h
Przygotowanie do kolokwium	10 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,6 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 185 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W.: Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Politechnika Warszawska, Warszawa 1996.

Chmiel A.: Biotechnologia: Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.

Doran, Pauline M. Bioprocess engineering principles. Academic press, 1995.

Ratledge C., Kristiansen B. (red.) Podstawy biotechnologii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.

Szewczyk K.W.: Technologia biochemiczna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.

Artykuły przeglądowe zaproponowane przez prowadzącego np.:

Bilodeau, K., & Mantovani, D. (2006). Bioreactors for tissue engineering: focus on mechanical constraints. A comparative review. Tissue engineering, 12(8), 2367-2383.

Desmond-Le Quéméner, E., & Bouchez, T. (2014). A thermodynamic theory of microbial growth. The ISME journal, 8(8), 1747.

Lin, H., Peng, W., Zhang, M., Chen, J., Hong, H., & Zhang, Y. (2013). A review on anaerobic membrane bioreactors: applications, membrane fouling and future perspectives. Desalination, 314, 169-188.

Magalhães, A. I., de Carvalho, J. C., Medina, J. D. C., & Soccol, C. R. (2017). Downstream process development in biotechnological itaconic acid manufacturing. Applied microbiology and biotechnology, 101(1), 1-12.

Merchuk, J. C. (2003). Airlift bioreactors: review of recent advances. The Canadian Journal of Chemical Engineering, 81(3-4), 324-337.

Teutenberg, T. (2009). Potential of high temperature liquid chromatography for the improvement of separation efficiency—A review. Analytica chimica acta, 643(1), 1-12.

Van Bodegom, P. (2007). Microbial maintenance: a critical review on its quantification. Microbial ecology, 53(4), 513-523.

Zydney, A. L. (2016). Continuous downstream processing for high value biological products: a review. Biotechnology and bioengineering, 113(3), 465-475.

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

1. Ewa Neczaj, ewa.neczaj@pcz.pl

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

1. Ewa Neczaj, ewa.neczaj@pcz.pl

2. Małgorzata Worwąg, malgorzata.worwag@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_W10, K_W13, K_U09, K_U14, K_K06	C1, C2	Wykład, ćwiczenia, projekt	1, 2, 3	F1, F2 P1, P2

EU2	K_W09, K_W10, K_W13, K_U09, K_U14, K_K06	C1, C2	Wykład, ćwiczenia, projekt	1, 2, 3	F1, F2 P1, P2
EU3	K_W09, K_W10, K_W13, K_U09, K_U14, K_K06	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

Nazwa przedmiotu: Kultury tkankowe i komórkowe In Vitro Tissue and Cell Cultures		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 6.1
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W^E, 2C	Liczba punktów ECTS: 5 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przedstawienie metod i warunków hodowli komórek i tkanek *in vitro*.
- C.2. Przedstawienie wiedzy dotyczącej regulatorów wzrostu i zdolności morfogenetycznych komórek roślinnych, zmienności somaklonalnej, kultur kalusa, zawiesin komórkowych, protoplastów, zarodków somatycznych.
- C.3. Zapoznanie studentów z metodami prowadzenia kultur roślinnych w bioreaktorach.
- C.4. Zapoznanie z metodami hodowli komórek zwierzęcych *in vitro*.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1 - posiada wiedzę dotyczącą warunków hodowli komórek i tkanek *in vitro*.
- EU2 - posiada wiedzę dotyczącą regulatorów wzrostu i zdolności morfogenetycznych komórek roślinnych, zmienności somaklonalnej, kultur kalusa, zawiesin komórkowych, protoplastów, zarodków somatycznych.
- EU3 - zna metody prowadzenia kultur roślinnych w bioreaktorach.
- EU4 - zna metody hodowli komórek zwierzęcych *in vitro* (warunki hodowli, *in vitro* versus *in vivo*, klasyfikacja hodowli tkanek-hodowle w zawieszynie, hodowle narządowe, hodowle na mikronośnikach, hodowle przestrzenne, linie komórkowe, problem zakażeń hodowlanych).

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Metody i warunki hodowli komórek i tkanek <i>in vitro</i> .	6
Rodzaje regulatorów wzrostu, zdolności morfogenetyczne komórek roślinnych, zmienność somaklonalna, kultury: kalusa, zawiesin komórkowych, protoplastów i zarodków somatycznych.	12
Metody hodowli komórek zwierzęcych <i>in vitro</i> (warunki hodowli, <i>in vitro</i> versus <i>in vivo</i> , klasyfikacja hodowli tkanek-hodowle w zawieszynie, hodowle narządowe, hodowle na mikronośnikach, hodowle przestrzenne, linie komórkowe, problem zakażeń hodowlanych).	10
Kolokwium zaliczeniowe z wykładów.	2
Forma zajęć – Ćwiczenia	Liczba godzin
Hodowla komórek i tkanek <i>in vitro</i> w praktyce.	2
Metody prowadzenia kultur roślinnych w bioreaktorach.	4
Mikrorozmnażanie roślin w kulturach <i>in vitro</i>	6
Transformacja roślin, rośliny transgeniczne: metody transformacji roślin, żywność modyfikowana genetycznie (GMO).	2
Roślinne metabolity wtórne, perspektywy ich wykorzystania.	2
Zastosowanie hodowli komórkowych <i>in vitro</i> do testowania biologicznego potencjalnych chemoterapeutyków.	4
Komórki macierzyste: źródła pozyskiwania, cechy i typy komórek macierzystych, problemy etyczne związane z pozyskiwaniem pierwotnych komórek zarodkowych.	4
Inżynieria tkankowa: rodzaje przeszczepów, sztuczna skóra.	4
Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
2. Tablice poglądowe.

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

F1 – Aktywność na zajęciach
P1 - Egzamin
P2 – Kolokwium

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	-h
Obrona projektu	-h
Egzamin	2 h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	74 h /3 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	20 h
Przygotowanie do egzaminu	26 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	66 h / 2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 140 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Maleszy S.: Biotechnologia roślin. S., PWN 2004.
2. Maleszy S.: Wprowadzenie do biotechnologii w genetyce i hodowli roślin. Wydawnictwo SGGW-AR, Warszawa 1990.
3. Stokłosa S.: Hodowla komórek i tkanek. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

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

1. Anna Grobelak, anna.grobelak@pcz.pl
--

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

1. Ewa Stańczyk-Mazanek Prof. P.Cz., e.stanczyk-mazanek@pcz.pl
2. Anna Grobelak, anna.grobelak@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_W13, K_U08, K_K04	C1	Wykłady, Ćwiczenia	1	F1, P2
EU 2	K_W05, K_W13, K_U08, K_K04	C2	Wykłady, Ćwiczenia	1	F1, P2
EU 3	K_W05, K_W13, K_U08, K_K04	C3	Wykłady, Ćwiczenia	2, 3	F1, P2
EU 4	K_W05, K_W13, K_U08, K_K04	C4	Wykłady, Ćwiczenia	2, 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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć zostaną przekazane studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Bezpieczeństwo w biotechnologii Safety in biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 6.2
Rodzaj przedmiotu:	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 1W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy na temat wpływu biotechnologii na bezpieczeństwo żywności, zdrowia ludzkiego i środowiska
- C.2. Przekazanie wiedzy na temat roślin i mikroorganizmów transgenicznych
- C.3. Przekazanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa biologicznego w Polsce

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wykazuje znajomość podstaw biologii i biotechnologii przemysłowej
2. Posiada umiejętność logicznego myślenia
3. Posiada umiejętność samodzielnego korzystania ze źródeł literaturowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę na temat zagrożeń wynikających z użytkowania GMO
- EU 2 - Posiada wiedzę na temat bezpieczeństwa zamkniętego użycia GMO oraz zamierzonego uwalniania GMO do środowiska w celach innych niż wprowadzenie do obrotu
- EU 3 - Zna systemy bezpieczeństwa biologicznego w Polsce oraz procedury związane z użytkowaniem GMO
- EU 4 - Zna zasady bezpieczeństwa genetycznie ulepszonej żywności oraz bezpiecznej pracy związane z hodowlą i wykorzystaniem GMO

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Zagrożenia wynikające z użytkowania GMO (mikroorganizmów, roślin i zwierząt transgenicznych)	2
Kierunki i cele polityki ekologicznej państwa w zakresie bezpieczeństwa w biotechnologii. Międzynarodowy wymiar bezpieczeństwa biologicznego	2
System bezpieczeństwa biologicznego w Polsce (normy prawne, struktury organizacyjne i ich zadania, system wymiany informacji)	2
Procedury użytkowania genetycznie zmodyfikowanych organizmów	3
Bezpieczeństwo zamierzonego uwalniania GMO do środowiska w celach innych niż wprowadzenie do obrotu (ocena zagrożeń, monitorowanie i kontrola obecności GMO w środowisku). Bezpieczeństwo zamkniętego użycia GMO	3
Bezpieczeństwo genetycznie ulepszonej żywności	2
Kolokwium	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wprowadzenie do tematu zajęć. Warunki zaliczenia.	1
Organizmy genetycznie zmodyfikowane we współczesnej gospodarce	1
Mikroorganizmy transgeniczne (zastosowania w medycynie, rolnictwie i ochronie środowiska, przemysłowe zastosowanie GMM)	2
Rośliny transgeniczne (cele transgenizacji, odmiany odporne na stres biotyczny i abiotyczny, odmiany o innych zmienionych cechach użytkowych)	2
Komercjalizacja GMO. Rynek produktów transgenicznych w UE	2
GMO i zrównoważony rozwój rolnictwa	2
Społeczne i etyczne aspekty związane z użytkowaniem GMO	2
Zasady bezpiecznej pracy z GMO	2
Kolokwium zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – prezentacja multimedialna
2. – tablica klasyczna
3. – materiały pomocnicze

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

F1. – ocena aktywności na wykładach
F2. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć i aktywność na ćwiczeniach
P1. – kolokwium zaliczeniowe z części wykładowej
P2. – kolokwium zaliczeniowe z zakresu teorii ćwiczeń

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	8 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	40 h / 1,6 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	5 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	10 h / 0,4 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 50 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Pod redakcją Łagowskiej B., Bezpieczeństwo biologiczne w Polsce, wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok 2006.
Anioł A., Bielecki S., Twardowski T., Genetycznie zmodyfikowane organizmy- szanse i zagrożenia dla Polski, Nauka 1, Kwartalnik 2008, s.63-84
Organizmy genetycznie modyfikowane, Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Materiał opublikowany przez PIORiN z funduszy UE, www.piorin.gov.pl
Dziennik Ustaw, nr 76 poz. 811, Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych, Załącznik do Obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 maja 2015r poz.806, 2015
Dziennik Ustaw, poz.600, Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 kwietnia 2016r. w sprawie szczegółowych rodzajów środków bezpieczeństwa stosowanych w zakładach inżynierii genetycznej, 2016
www.gmo.ekoportal.pl
www.e-biotechnologia.pl/Artykuły
www.gmo-safety.eu
www.biotechnologia.pl
www.pfb.info.pl

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

1. Dr inż. Beata Jabłońska, beata.jablonska@pcz.pl

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

1. Dr inż. Beata Jabłońska, beata.jablonska@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_U02, K_K02	C.2., C.3.	Wykład/ ćwiczenia	1,2,3	F1.,F2. P1., P2
EU2	K_W05, K_U02, K_K02	C.1.,C.3.	Wykład/ ćwiczenia	1,2,3	F1.,F2. P1., P2
EU3	K_W05, K_U02, K_K02	C.1.,C.2.	Wykład/ ćwiczenia	1,2,3	F1.,F2. P1., P2.
EU4	K_W05, K_U02, K_K02	C.1.	Wykład/ 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: <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: Bionanotechnologie Bionanotechnologies		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 6.3
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: IV
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 1W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zakresu nanocząstek i nanostruktur oraz ich zastosowania w bioanalizie, rolnictwie i ochronie środowiska.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw chemii, biologii i fizyki
2. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę na temat budowy wybranych nanocząstek i nanostruktur
- EU 2 - Posiada wiedzę z zastosowania nanotechnologii w biotechnologii

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Historia nanotechnologii i bionanotechnologii	2
Nanocząstki i nanostruktury. Klasyfikacja i metody ich uzyskiwania	4
Zastosowanie nanotechnologii w biotechnologii	3
Zastosowanie nanotechnologii w analizie biochemicznej	1
Zastosowanie nanotechnologii w ochronie środowiska	1
Zastosowanie bionanotechnologii w rolnictwie	1

Zagadnienie toksyczności i szkodliwość nanotechnologii i nanobiotechnologii dla człowieka, bioróżnorodności zwierząt i środowiska biotycznego i abiotycznego.	3
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Zajęcia wprowadzające w tematykę bionanotechnologii	1
Właściwości nanomateriałów i możliwości ich wykorzystania	6
Korzyści i zagrożenia stosowania bionanotechnologii	6
Omawianie prac zaliczeniowych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Ćwiczenia audytoryjne z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

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

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena aktywności na zajęciach
P1. – ocena samodzielnego przygotowania prezentacji

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	- 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 / 1,27 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	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	20 h / 0,63 ECTS

SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 55 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Nanotechnologie, Red. Nauk. R.W. Kelsall, PWN 2008
Nanotechnologia w praktyce, Kamila Żelichowska, PWN, 2016
Madela, M., Neczaj, E., & Grosser, A. (2016). Fate of engineered nanoparticles in wastewater treatment plant. <i>Inżynieria i Ochrona Środowiska</i> , 19(4), 577-587.
Madela, M. (2019). Impact of silver nanoparticles on wastewater treatment in the SBR. In <i>E3S Web of Conferences</i> (Vol. 86, p. 00027). EDP Sciences.
Madela, M., Neczaj, E., Worwag, M., & Grosser, A. (2015). Environmental hazards of nanoparticles. <i>Przemysł Chemiczny</i> , 94(12), 2138-2141.

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

Magdalena Madela magdalena.madela@pcz.pl

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

Magdalena Madela magdalena.madela@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W012, K_U02, K_U05, K_K03	C.1	Wykład, ćwiczenia	1,2	F1.,F2., P2.
EU2	K_W012, K_U02, K_U05, K_K03	C.1	Wykład, ćwiczenia	1,2	F1.,F2., 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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Procesy biohydrometalurgiczne Biohydrometallurgical processes		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 6.4
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia, projekt	Liczba godzin/tydzień: 1W^E, 1C, 1P	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy na temat procesu bioługowania, jego mechanizmu oraz czynników warunkujących prawidłowy przebieg tego procesu
- C.2. Przekazanie wiedzy w zakresie możliwości zastosowania mikroorganizmów bakteryjnych w procesach biologicznego ługowania metali z rud, odpadów i ścieków
- C.3. Opanowanie przez studentów umiejętności analizy technologii bioługowania dla wybranych przypadków w oparciu o osiągnięcia przedstawiane w literaturze naukowej oraz dokumentacjach technologicznych
- C.4. Nabycie przez studentów umiejętności zaprojektowania koncepcji wykorzystania technik bioługowania na wybranym przykładzie

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z biologii i mikrobiologii
2. Wiedza z chemii i biochemii w zakresie podstawowych procesów przemiany materii i obiegu energii w komórce biologicznej
3. Umiejętność wykonywania prostych obliczeń stechiometrycznych
4. Umiejętność korzystania z dokumentacji technicznych i źródeł literaturowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - ma podstawową wiedzę na temat procesów bioługowania i możliwości ich wykorzystania w ochronie środowiska oraz odzysku pierwiastków
- EU 2 - potrafi przedstawić mechanizmy biochemiczne i chemiczne biorące udział w procesie bioługowania

EU 3 - potrafi wskazać przykłady praktyczne stosowania technologii oraz dokonać analizy zalet i wad stosowanych rozwiązań

EU 4 - potrafi zaprojektować prosty eksperyment z wykorzystaniem procesu bioługowania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu – treści programowe, literatura, warunki zaliczania. Podstawowe definicje, procesy heterogeniczne, zjawiska powierzchniowe	1
Cykle biogeochemiczne. Występowanie metali w przyrodzie	2
Mikrobiologiczne ługowanie metali – charakterystyka procesu, warunki optymalne, zalety i wady	2
Charakterystyka organizmów zdolnych do przetwarzania związków metali	2
Źródła skażenia środowiska metalami ciężkimi – procesy przemysłowe	1
Metody ługowania metali z ubogich rud – metody in situ i ex situ, produkcja koncentratów	2
Odsiarczanie węgla metodami biologicznymi	1
Usuwanie metali ze ścieków – biosorpcja	2
Przemysłowe procesy biohydrometalurgiczne – przykłady technologii, uwarunkowania ekonomiczne	1
Fitogórnictwo – odzysk surowców z ubogich rud i odpadów	1
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu: omówienie wymaganej literatury, zapoznanie z warunkami i wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu, zaprezentowanie tematyki zajęć, pojęcia i definicje podstawowe	1
Fizjologia wybranych bakterii acydoofilnych	1
Analiza warunków stosowania mikroorganizmów w procesie bioługowania	2
Strategie metaboliczne mikroorganizmów wykorzystywane w biohydrometalurgii	2
Analiza przykładów wykorzystania bioługowania w odzysku metali z ubogich rud i odpadów	4
Analiza przykładów wykorzystania bioługowania (biosorpcji) do odzysku metali ze ścieków	2
Aspekty technologiczne i ekonomiczne procesów biohydrometalurgicznych – bilans procesu i jego efektywność	1
Metody i techniki laboratoryjne w biohydrometalurgii	1
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Organizacja zajęć. Wydanie założeń do projektu koncepcyjnego technologii bioługowania	2
Analiza ilościowa i jakościowa metali – dobór metody	2
Założenia do prowadzenia procesu – dobór mikroorganizmów	2
Dobór optymalnych warunków prowadzenia procesu – pH, temperatura, zawartość C, N, P	2

Schemat prowadzenia procesu bioługowania i wskazanie metody zagospodarowania produktów ubocznych	3
Analiza ekonomiczna koncepcji	2
Obrona i ocena projektów. Podsumowanie zajęć	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
7. literatura fachowa w języku polskim i angielskim
8. materiały pomocnicze do wykonania ćwiczeń
9. założenia do wykonania projektu

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

F1. – aktywność na zajęciach
F2. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F3. – ocena pracy w grupie
P1. – egzamin
P2. – kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń
P3. – ocena wykonania i obrony projektów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	15 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	13 h
Udział w zajęciach seminaryjnych	- h
Udział w szkoleniu z obsługi zajęć w formie e-learningu	- h
Kolokwium	1 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	2 h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60 h / 2,4 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	10 h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	10 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	10 h
Przygotowanie do kolokwium	10 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,6 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 100 h

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS
--	---------------

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Sadowski Z., Wybrane problemy biogeochemii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005
Klimiuk E., Łebkowska M., <i>Biotechnologia w ochronie środowiska</i> , Wyd. PWN, Warszawa 2008
Błaszczak M.K., <i>Mikroorganizmy w ochronie środowiska</i> , Wyd. PWN, Warszawa 2009
Bednarski W., Fiedurek J., <i>Podstawy biotechnologii przemysłowej</i> , Wyd. WNT, Warszawa 2007
Chmiel A., <i>Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biotechnologiczne</i> , Wyd. PWN, Warszawa 1994
Rawlings D.E., Johnson D.B. (ed.), <i>Biomining</i> , Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2007
Chmielewski T., Farbiszewska T., Farbiszewska-Kiczma J., Karaś H., Morin D., Muszer A. Sadowski Z. i Skłodowska A., <i>Biometalurgia metali nieżelaznych, podstawy i zastosowanie</i> , Wyd. CBPM "Cuprum" Sp z o.o. i Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 2002

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
2. Tomasz Kamizela, tomasz.kamizela@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W12, K_K02	C.1., C.2.	wykład	1	F1., P1.
EU2	K_W12, K_K02	C.1., C.2	wykład	1	F1., P1.
EU3	K_W12, K_U11, K_U14, K_K02	C.3.	ćwiczenia	1-3	F1.-F3. P2.
EU4	K_W12, K_U11, K_U14, K_K02	C.4.	projekt	1, 4	F1., F2. 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: Biotechnologia odpadów Waste biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 6.5
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: wykład, projekt, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1P, 3L	Liczba punktów ECTS: 6
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej procesów biotechnologicznych stosowanych w gospodarce odpadami
- C.2. Przekazanie wiedzy na temat metod prowadzenia biologicznej stabilizacji odpadów ulegających biodegradacji wraz z oceną ich efektywności
- C.3. Opanowanie przez studentów umiejętności dostosowania technologii biodegradacji odpadów w oparciu o właściwości odpadów, możliwości techniczne i technologiczne oraz analizę ekonomiczną
- C.4. Nabycie przez studentów umiejętności przeprowadzenia w warunkach laboratoryjnych procesów kompostowania i fermentacji

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z biologii, ekologii i mikrobiologii
- 2. Wiedza z biochemii w zakresie podstawowych procesów przemiany materii i obiegu energii
- 3. Umiejętność wykonywania obliczeń inżynierskich
- 4. Umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej i źródeł literaturowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - zna i opisuje biotechnologiczne metody przetwarzania odpadów
- EU 2 - potrafi opracować i zoptymalizować proces biodegradacji odpadów
- EU 3 - potrafi zainicjować, kontrolować przebieg i sprawdzić efektywność procesu fermentacji metanowej i kompostowania odpadów w warunkach laboratoryjnych

EU 4 - posiada umiejętność prowadzenia prac laboratoryjnych, wykazuje umiejętność pracy indywidualnie i w zespole oraz posiada świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny szczególnie w zakresie rozwiązywania dylematów związanych z działalnością zawodową

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu – treści programowe, literatura, warunki zaliczania. Źródła i charakterystyka surowców do biologicznego przetwarzania	4
Przemiany związków organicznych w warunkach tlenowych i beztlenowych	2
Czynniki fizyko-chemiczne warunkujące prawidłowy przebieg procesów biodegradacji odpadów	1
Technologia fermentacji i jej wykorzystanie do przetwarzania odpadów biodegradowalnych – definicja, fazy fermentacji, czynniki wpływające na proces, parametry kontrolne, urządzenia, produkty procesu i ich wykorzystanie	8
Technologia kompostowania i jej wykorzystanie do przetwarzania odpadów biodegradowalnych – definicja fazy procesu, czynniki wpływające na efektywność, systemy kompostowania, produkty procesu i ich wykorzystanie	8
Składowisko odpadów jako reaktor biologiczny – mikrobiologiczny rozkład odpadów oraz powstawanie biogazu i odcieków	4
Biogazownie jako źródło energii odnawialnej	2
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Organizacja zajęć. Wydanie założeń do projektu koncepcyjnego technologii przetwarzania odpadów	1
Analiza ilościowa i jakościowa grupy odpadów – dobór metody przekształcania	2
Przyjęcie rozwiązania konstrukcyjnego bioreaktora – dobór rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych.	2
Dobór optymalnych warunków prowadzenia procesu biodegradacji	2
Założenia do monitoringu prawidłowości przebiegu procesu	2
Produkty procesu biodegradacji	2
Analiza możliwości zagospodarowania produktów procesu	2
Analiza ekonomiczna technologii	1
Obrona i ocena projektów. Podsumowanie zajęć	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu: szkolenie BHP, omówienie warunków i wymagań zaliczenia zajęć, zaprezentowanie tematyki i zakresu zajęć, szkolenie w zakresie obsługi urządzeń i sprzętu laboratoryjnego oraz metodyki wykonywania analiz	2
Ocena podatności odpadów na biodegradację w oparciu o analizę właściwości fizyczno-chemicznych odpadów	4
Fermentacja metanowa odpadów biodegradowalnych w skali laboratoryjnej. Monitoring i kontrola procesu	15
Kompostowanie odpadów w skali laboratoryjnej. Monitoring i kontrola procesu	15

Zapoznanie z instalacjami do mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów – zajęcia terenowe	7
Obrona sprawozdań z wykonanych eksperymentów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. literatura fachowa w języku polskim i angielskim
3. stanowiska laboratoryjne wraz z niezbędną aparaturą
4. instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych – wydruk i wersja elektroniczna
5. wzór sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych – wersja elektroniczna
6. założenia do wykonania projektu, dane literaturowe, informacje GUS, przykłady rozwiązań

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
P1. – kolokwium zaliczeniowe z części wykładowej
P2. – ocena wykonania i obrony projektów
P3. – ocena z poprawności i obrony sprawozdań z wykonanych eksperymentów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	29 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	43 h
Udział w zajęciach projektowych	13 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	2 h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	105 h / 3,94 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15 h
Przygotowanie do zajęć projektowych	10 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	20 h
Przygotowanie do kolokwium	10 h

Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	55 h / 2,06 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 160 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPELNIAJĄCA

Bednarski W., Fiedurek J.: Podstawy biotechnologii przemysłowej. Warszawa WNT, 2007
Błaszczyk M.K., Mikroorganizmy w ochronie środowiska Wydawnictwo PWN, Warszawa 2007
Jędrzak A., Kaziak K., Określenie wymagań dla kompostowania i innych metod biologicznego przetwarzania odpadów, Zielona Góra 2005
Jędrzak A., Kaziak K.: Określenie wymagań dla kompostowania i innych metod biologicznego przetwarzania odpadów. Zielona Góra, 2005
Jędrzak A.: Biologiczne przetwarzanie odpadów. Warszawa PWN, 2007
Klimuk E., Łebkowska M.: Biotechnologia w ochronie środowiska. Warszawa PWN, 2003
Rosik-Dulewska Cz. Podstawy gospodarki odpadami. Warszawa PWN, 2008
Sidełko R.: Kompostowanie. Optymalizacja procesu i prognoza jakości produktu. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, 2005
Skalmowski K. (red.), Poradnik gospodarowania odpadami, Wyd. Verlag Dashöfer, Warszawa 1998, bieżąco aktualizowany

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
2. Iwona Kupich, iwona.kupich@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W10, K_W11, K_W14, K_K02	C.1., C.2	wykład	1, 2	F1., P1.
EU2	K_W10, K_W11, K_W14, K_U08, K_U14, K_K02	C.3.	projekt	2, 6	F2., P2.
EU3	K_W10, K_W11, K_W14, K_U08, K_U14, K_K02	C.4.	laboratorium	3-5	F1.-F3. P3.

EU4	K_W10, K_W11, K_W14, K_U08, K_U14, K_K02	C.4.	laboratorium	3-5	F1.-F3. 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: Biotechnologiczne otrzymywanie nośników energii <i>Biotechnological production of energy carriers</i>		
Kierunek: biotechnologia		Kod przedmiotu: 6.6
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wykład, laboratorium	Liczba godzin/tydzień: 2W, 3L, 1P	Liczba punktów ECTS: 6
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studentów z rodzajami nośników energii wytwarzanymi przy udziale mikroorganizmów i ich znaczeniem w zrównoważonym rozwoju oraz polityce energetycznej Polski.
- C.2. Zapoznanie studentów z metodami pozyskiwania poszczególnych biopaliw, ich zaletami i ograniczeniami oraz efektywnością ich wytwarzania w oparciu o bilans energetyczny i materiałowy.

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 - Zna metody produkcji nośników energii oparte na biotechnologicznych przemianach.
- EU 2 - Potrafi opisać oraz podać rolę mikroorganizmów w wytwarzaniu poszczególnych nośników energii.
- EU 3 - Potrafi wykorzystywać narzędzia matematyczne i informatyczne do interpretacji danych oraz ich graficznej ilustracji.
- EU 4 - Wykazuje znajomość podstawowych metod, technik, technologii, narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu bilansu energetycznego i materiałowego procesów produkcji biopaliw.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Bioenergia i biopaliwa – rys historyczny, biopaliwa I, II i IV generacji, uregulowania prawne, wpływ na środowisko, perspektywy rozwoju	2
Fermentacja metanowa – podstawy, mechanizm, czynniki wpływające na efektywność procesu, ograniczenia i bariery, metody intensyfikacji procesu	2
Produkcja biogazu w oczyszczalniach ścieków i składowiskach odpadów	2
Biogazownie rolnicze	2
Przegląd technologii wytwarzania biogazu oraz metod jego uszlachetniania	2
Biodiesel – zalety i wady paliwa, transestryfikacja chemiczna i enzymatyczna, stosowane enzymy i metody ich immobilizacji, przegląd mikroorganizmów produkujących lipazy	4
Wytwarzania biodiesla z olei produkowanych przez <i>oleaginous microorganisms</i>	2
Głony w produkcji biopaliw	2
Biowodór – metody otrzymywania (fermentacja, biofotoliza, biosynteza), strategie wytwarzania oraz intensyfikacji procesu, zalety i ograniczenia, perspektywy rozwoju	4
Bioetanol, biobutanol i inne bioalkohole – właściwości, surowce, metody otrzymywania i stosowane technologie, czynniki wpływające na ich wytwarzanie, kinetyka produkcji, zalety i ograniczenia	4
Biorafinerie	2
Bioogniwa paliwowe - ogniwa mikrobiologiczne i enzymatyczne	2
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
Zapoznanie z przepisami obowiązującymi w laboratorium, procedurami badawczymi oraz stosowanym w ramach zajęć sprzętem	2
Fermentacja metanowa mokra	8
Produkcja bioetanolu	4
Ocena stopnia dezintegracji materiałów ligninocelulozowych kondycjonowanych wybranymi metodami	2
Otrzymywanie biodiesla w procesie transestryfikacji oleju roślinnego	4
Intensyfikacja produkcji metanu – kofermentacja, kondycjonowanie wsadu	8
Obrona sprawozdań	2
Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Szacowanie emisji gazów cieplarnianych podczas produkcji wybranych biopaliw	2
Sporządzanie bilansu energetycznego i materiałowego wybranych procesów produkcji biopaliw	12
Obrona projektów	1

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
Udział w wykładach	30 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	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	15 h
Obrona projektu	5 h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	20 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	115 h / 3,9 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	15 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	60 h / 2,1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 175 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Dauenhauer, P. J. (2010). Handbook of Plant-Based Biofuels. Edited by Ashok Pandey. ChemSusChem, 3(3), 386-387.
Demirbas, A. (2008). Biofuels: Securing the Planet's Future Energy Needs. Springer Science & Business Media.
Eksioglu, S. D., Rebennack, S., & Pardalos, P. M. (2015). Handbook of Bioenergy. Springer International Publishing: Imprint: Springer,.

Prasad, R. (2016). Book Review: Biofuels from Algae: A Promising Future Fuel. *Frontiers in Environmental Science*, 4, 32.

Rutz, D., & Janssen, R. (2007). *Biofuel technology handbook*. WIP Renewable energies, 95.

Tsouko, E., Papanikolaou, S., & Koutinas, A. A. (2016). Production of fuels from microbial oil using oleaginous microorganisms. *Handbook of Biofuels Production*, 201.

Vertes, A. A., Qureshi, N., Yukawa, H., & Blaschek, H. P. (Eds.). (2011). *Biomass to biofuels: strategies for global industries*. John Wiley & Sons.

Wellinger, A., Murphy, J. D., & Baxter, D. (Eds.). (2013). *The biogas handbook: science, production and applications*. Elsevier.

Artykuły przeglądowe zaproponowane przez prowadzącego np.:

Anuar, M. R., & Abdullah, A. Z. (2016). Challenges in biodiesel industry with regards to feedstock, environmental, social and sustainability issues: a critical review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58, 208-223.

Azhar, S. H. M., Abdulla, R., Jambo, S. A., Marbawi, H., Gansau, J. A., Faik, A. A. M., & Rodrigues, K. F. (2017). Yeasts in sustainable bioethanol production: A review. *Biochemistry and Biophysics Reports*, 10, 52-61.

Bharathiraja, B., Jayamuthunagai, J., Sudharsanaa, T., Bharghavi, A., Praveenkumar, R., Chakravarthy, M., & Yuvaraj, D. (2017). Biobutanol—An impending biofuel for future: A review on upstream and downstream processing techniques. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 788-807.

Demirbas, M. F. (2009). Biorefineries for biofuel upgrading: a critical review. *Applied Energy*, 86, S151-S161.

Elbeshbishy, E., Dhar, B. R., Nakhla, G., & Lee, H. S. (2017). A critical review on inhibition of dark biohydrogen fermentation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 79, 656-668.

Huang, C., Luo, M. T., Chen, X. F., Xiong, L., Li, X. M., & Chen, X. D. (2017). Recent advances and industrial viewpoint for biological treatment of wastewaters by oleaginous microorganisms. *Bioresource technology*.

Jegannathan, K. R., Abang, S., Poncelet, D., Chan, E. S., & Ravindra, P. (2008). Production of biodiesel using immobilized lipase—a critical review. *Critical Reviews in Biotechnology*, 28(4), 253-264.

Kumar, G. R., & Chowdhary, N. (2016). Biotechnological and bioinformatics approaches for augmentation of biohydrogen production: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 56, 1194-1206.

Kumar, M., & Gayen, K. (2011). Developments in biobutanol production: new insights. *Applied Energy*, 88(6), 1999-2012.

Mata-Alvarez, J., Dosta, J., Romero-Güiza, M. S., Fonoll, X., Peces, M., & Astals, S. (2014). A critical review on anaerobic co-digestion achievements between 2010 and 2013. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 36, 412-427.

Meng, X., Yang, J., Xu, X., Zhang, L., Nie, Q., & Xian, M. (2009). Biodiesel production from oleaginous microorganisms. *Renewable energy*, 34(1), 1-5.

Mohan, S. V., Nikhil, G. N., Chiranjeevi, P., Reddy, C. N., Rohit, M. V., Kumar, A. N., & Sarkar, O. (2016). Waste biorefinery models towards sustainable circular bioeconomy: critical review and future perspectives. *Bioresource technology*, 215, 2-12.

Naik, S. N., Goud, V. V., Rout, P. K., & Dalai, A. K. (2010). Production of first and second generation biofuels: a comprehensive review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 14(2), 578-597.

Saber, M., Nakhshiniev, B., & Yoshikawa, K. (2016). A review of production and upgrading of algal bio-oil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58, 918-930.

Saifuddin, N., & Priatharsini, P. (2016). Developments in Bio-hydrogen Production from Algae: A Review.

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_W10, K_W11, K_W14, K_U08, K_U14, K_K02	C.1, C.2	wykład/lab.	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2, P3
EU 2	K_W10, K_W11, K_W14, K_U08, K_U14, K_K02	C.1, C.2	wykład/lab.	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2, P3
EU 3	K_U08, K_U14, K_K02	C.1, C.2	lab./projekt	3	F1, F2, P1, P2, P3
EU 4	K_U08, K_U14, K_K02	C.1, C.2	wykład/lab./projekt	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: Biotechnologia w leśnictwie Biotechnology in forestry		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 6.7
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 1C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej zastosowania biotechnologii w praktyce leśnej
- C.2. Przekazanie wiedzy dotyczącej nowych trendów w biotechnologii leśnej
- C.3. Poznanie biologii najważniejszych szkodliwych dla gospodarki leśnej owadów oraz sposobów ich zwalczania lub monitoringu przy użyciu pułapek feromonowych
- C.4. Poznanie biologii najważniejszych grzybów korzeniowych i sposobu ich zwalczania grzybem *Phlebia gigantea*
- C.5. Poznanie roli różnych typów mikoryz w życiu drzew leśnych oraz wykorzystanie ektomikoryz w szkółkarstwie leśnym

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z biologii, ekologii, i mikrobiologii w zakresie behawioryzmu mikroorganizmów i roślin.
2. Wiedza z chemii w zakresie charakterystyki pierwiastków śladowych i związków organicznych.
3. Wiedza z biochemii w zakresie podstawowych procesów przemiany materii i obiegu energii w komórce biologicznej.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - potrafi wyjaśnić możliwości zastosowania bioprocessów w praktyce leśnej,
- EU 2 - zna nowatorskie rozwiązania w biotechnologii leśnej,
- EU 3 - zna biologię najważniejszych szkodliwych dla gospodarki leśnej owadów oraz sposobów ich zwalczania lub monitoringu przy użyciu pułapek feromonowych,
- EU 4 - zna biologię najważniejszych grzybów korzeniowych i sposobu ich zwalczania grzybem *Phlebia gigantea*;

EU 5 - zna rolę różnych typów mikoryz w życiu drzew leśnych oraz potrafi wskazać ich zastosowanie w szkółkarstwie leśnym.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu – treści programowe, literatura, warunki zaliczania. Specyfika ekologiczna gospodarki leśnej.	2
Sekwestracja węgla w lasach na świecie	2
Zachowanie zasobów genowych. Leśne banki genów	2
Markery genetyczne w biotechnologii leśnej	2
Wegetatywne rozmnażanie drzew (modyfikacje biotechnologiczne)	2
Organizmy modyfikowane genetycznie w ochronie lasu. Drzewa transgeniczne	2
Biopreparaty w ochronie i użytkowaniu środowiska leśnego	2
Biotechnologia w zwalczaniu szkodników leśnych. Wykorzystanie mikroorganizmów chorobotwórczych w biotechnologii leśnej	2
Mikoryzy – istota procesu. Metody mikoryzacji w praktyce szkółkarskiej	4
Biotechnologie na terenach leśnych zdegradowanych /zanieczyszczonych	4
Biotechnologiczne metody przekształcania odpadów drzewnych	2
Nowe rozwiązania w biotechnologii leśnej (substancje biochemicznie czynne)	2
Kolokwium zaliczeniowe	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Wprowadzenie do przedmiotu: omówienie wymaganej literatury, zapoznanie z warunkami i wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu, zaprezentowanie tematyki zajęć	1
Analiza podstaw prawnych hodowli lasu oraz działań ochronnych i prewencyjnych	1
Zadania tematyczne (praca w grupie) – Biologia wybranych owadów – fitofagi, ksylofagi, ryzofagi	1
Zadania tematyczne (praca w grupie) – Zasada działania feromonów i praktyczne metody zastosowania pułapek feromonowych do zwalczania i monitoringu szkodliwych owadów leśnych	1
Zadania tematyczne (praca w grupie) – Grzyby korzeniowe i ich szkodliwość w gospodarce leśnej. Zwalczanie grzybów korzeniowych przy użyciu grzyba <i>Phlebia gigantea</i> (Fr.) Donk	1
Zadania tematyczne (praca w grupie) – Rodzaje mikoryz i ich rola w życiu drzew	1
Wykorzystanie biotechnologii w praktyce leśnej - wyjazd terenowy	8
Kolokwium zaliczeniowe	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. ćwiczenia audytoryjne z zastosowaniem środków audiowizualnych do dyspozycji studentów, materiały pomocnicze do ćwiczeń audytoryjnych
3. literatura fachowa w języku polskim i angielskim
4. ćwiczenia terenowe w gospodarstwie leśnym

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

F1. – aktywność na zajęciach
F2. – ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu problemów tematycznych
F3. – ocena pracy w grupie w trakcie wyjazdu terenowego
P1. – kolokwium zaliczeniowe z części wykładowej
P2. – kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	28 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	3 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	50 h / 1,67 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	20 h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	40 h / 1,33 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Praca zbiorowa pod red. S. Kowalskiego, Ektomikoryzy. Nowe biotechnologie w polskim szkolnictwie leśnym, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa 2007
Praca zbiorowa, Ochrona lasu, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa 2007
Mańka K., Fitopatologia leśna, Wyd. PWRiL, Warszawa 2005
Seneta W., Dolatowski J., Dendrologia, Wyd. PWN, Warszawa 2008

Starzyk J.R., Skrzypczyńska M., Rossa R., Michalcewicz J., Ćwiczenia z entomologii leśnej, Wyd. PWRiL, Warszawa 2006

Malepszy S. (red.), Biotechnologia roślin, Wyd. PWN, Warszawa 2009

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

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

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

1. Małgorzata Kacprzak, małgorzata.kacprzak@pcz.pl
2. 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_W08, K_W12, K_W15, K_K05	C.1., C.2.	wykład	1, 3	F1., P1.
EU2	K_W08, K_W12, K_W15, K_K05	C.1., C.2.	wykład	1, 3	F1., P1.
EU3	K_W08, K_W12, K_W15, K_U11, K_K05	C.3., C.4., C.5.	ćwiczenia	2-4	F1.-F3. P1.,P2.
EU4	K_W08, K_W12, K_W15, K_U11, K_K05	C.3., C.4., C.5.	ćwiczenia	2-4	F1.-F4. P2.-P3.
EU5	K_W08, K_W12, K_W15, K_U11, K_K05	C.1., C.2., C.3., C.4., C.5.	wykład, ćwiczenia	1-4	F3.-F4. 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: Agrobiotechnologie Agrobiotechnology		
Kierunek: biotechnologia		Kod przedmiotu: 6.8
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: wyklady, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2 W, 1 C	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy z zastosowania biotechnologii w rolnictwie.
- C.2. Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami stosowanymi w hodowli roślin, modyfikacji genetycznych organizmów oraz metodami analiz.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu fizjologii roślin, biologii molekularnej, mikrobiologii ogólnej.
2. Umiejętność pracy indywidualnej oraz w grupie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę dotyczącą osiągnięć w ulepszaniu odmian dzięki wykorzystaniu metod z zakresu biotechnologii; ma poszerzoną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej i potrafi korzystać z możliwości zwiększania wartości płodów rolnych, w tym na drodze uzyskiwania odmian GM i rozumie konieczność ochrony bioróżnorodności i agroekosystemów.
- EU 2 - Potrafi ocenić przydatność metod stosowanych w agrobiotechnologii; posiada umiejętność opracowania uzyskanych wyników z zakresu podstawowych technik biotechnologicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Biotechnologiczne metody doskonalenia roślin i zwierząt.	4
Tworzenie nowych odmian roślin uprawnych.	2
Zastosowanie biotechnologii w hodowli mutacyjnej.	2
Wykorzystanie organizmów modyfikowanych genetycznie w praktyce rolniczej – odmiany modyfikowane genetycznie. Aspekty społeczne i regulacje prawne dotyczące GMO. Perspektywy wykorzystania GMO w rolnictwie.	2
Podstawowe techniki biologii molekularnej wykorzystywane do tworzenia organizmów modyfikowanych genetycznie: izolacja materiału genetycznego, enzymy restrykcyjne, klonowanie. Diagnostyka molekularna w biotechnologii - PCR, hybrydyzacja.	4
Identyfikacja odmian za pomocą nowoczesnych metod biologii molekularnej.	2
Znaczenie biotechnologii dla ochrony zasobów genowych.	2
Mikrorozmnażanie roślin rolniczych - przegląd światowego dorobku, perspektywy oraz zastosowanie kultur in vitro w rolnictwie.	2
Totipotencja komórek, eksplantaty, dezynfekcja materiału roślinnego. Charakterystyka technik stosowanych w roślinnych kulturach tkankowych; regeneracja roślin in vitro (organogeneza, somatyczna embriogeneza).	6
Środowiskowe aspekty kultur in vitro.	2
Kolokwium	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Uwalnianie roślin od patogenów.	1
Mieszance międzygatunkowe i międzyrodzajowych – naturalne i indukowane.	1
Wykorzystanie cytogenetyki molekularnej do identyfikacji przemian w genomach roślin uprawnych na drodze wewnątrz i międzygatunkowej hybrydyzacji.	2
Markery molekularne w selekcji roślin uprawnych, poszukiwanie markerów sprzężonych z genami warunkującymi cechy użytkowe, wykorzystanie zjawiska syntenii.	2
Rośliny modelowe, a doskonalenie roślin użytkowych.	1
Zasady generowania markerów molekularnych. Nowe strategie ulepszania roślin uprawnych w oparciu o mutacje - system TILLING i ECOTILLING.	2
Transformacja u roślin, izolacja genu, konstrukcja genu, system wektorów binarnych, wprowadzenie konstrukcji genowej do komórki roślinnej.	2
Regeneracja i identyfikacja roślin transgenicznych.	1
Tworzenie sztucznych nasion.	1
Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna

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

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń
F2. – Ocena prezentacji
P1. – Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń
P2. – Kolokwium zaliczeniowe z wykładów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	28 h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	13 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	60 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	0 h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	30 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa:
1. Malepszy S., red., 2009. Biotechnologia roślin. PWN, Warszawa
2. Malepszy S., Niemirowicz-Szczytt. K., Przybecki Z. Biotechnologia w genetyce i hodowli roślin. PWN, 1989.

3.	Jerzy M., Krzywińska A. 2005. Rozmnażanie wegetatywne roślin ozdobnych. PWRiL, Poznań
4.	Woźny A., Przybył K., 2004. Komórki roślinne w warunkach stresu. Tom II Komórki in vitro. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań
5.	Michalik B. 1996. Zastosowanie metod biotechnologicznych w hodowli roślin. Drukrol, Kraków
6.	Pierik R.L.M.. 1987. In vitro Culture of Higher Plants. Martinus Nijhoff Publishers, The Netherlands
Literatura uzupełniająca:	
7.	Biotechnologia – kwartalnik wydawany przez Komitet Biotechnologii PAN

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

1. Iwona Kupich, iwona.kupich@pcz.pl

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

1. Iwona Kupich, iwona.kupich@pcz.pl
 2. Małgorzata Worwąg, malgorzata.worwag@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W08, K_W12, K_W15	C1, C2	wykład	1	P2
EU2	K_U11, K_K05	C2	ćwiczenia	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
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć

Nazwa przedmiotu: Biotechnologie w produkcji żywności Biotechnologies in food production		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 6.9
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2W, 2C	Liczba punktów ECTS: 4 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zdobyć wiedzę dotyczącą wykorzystania procesów biotechnologicznych w przemyśle spożywczym.
- C.2. Zdobyć umiejętności ilościowego opisu podstawowych procesów biotechnologicznych w produkcji żywności.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw mikrobiologii, biochemii, chemii organicznej oraz biotechnologii przemysłowej.
2. Umiejętność przeprowadzania podstawowych analiz laboratoryjnych w zakresie mikrobiologii, chemii organicznej i biochemii.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę dotyczącą procesów biotechnologicznych w przemyśle spożywczym
- EU 2 - Posiada umiejętność ilościowego opisu podstawowych procesów biotechnologicznych w produkcji żywności

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Biotechnologie w produkcji żywności – rozwój, znaczenie gospodarcze i społeczne	2
Biologiczne podstawy procesów w biotechnologii przemysłowej	2
Mikroorganizmy w produkcji żywności	2

Procesy enzymatyczne w obróbce biotechnologicznej składników żywności	2
Procesy biotechnologiczne w produkcji żywności	2
Procesy biotechnologiczne w piekarnictwie	2
Procesy biotechnologiczne w gorzelnictwie i drożdżownictwie	2
Procesy biotechnologiczne w winiarstwie	2
Procesy biotechnologiczne w browarnictwie	2
Procesy biotechnologiczne w mleczarstwie	2
Biotechnologiczne metody produkcji witamin	2
Genetycznie modyfikowana żywność	2
Nanobiotechnologia w przemyśle spożywczym	2
Etyczne, ekonomiczne, prawne i społeczne aspekty biotechnologii żywności	2
Kolokwium zaliczeniowe z wykładów	2
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Wprowadzenie do ćwiczeń audytoryjnych	2
Charakterystyka wybranych grup żywności wygodnej	6
Charakterystyka wybranych grup żywności funkcjonalnej	6
Projektowanie nowego środka spożywczego	6
Innowacyjna żywność	2
Rynek żywności	2
Ocena prac zaliczeniowych	2
Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń audytoryjnych	2
Podsumowanie ćwiczeń audytoryjnych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna

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

F1. – Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – Ocena pracy w grupie ćwiczeniowej
P1. – Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń audytoryjnych
P2. – Ocena pracy zaliczeniowej z ćwiczeń audytoryjnych
P3. – Kolokwium zaliczeniowe z wykładów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	70 h / 3 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 100 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Bednarski W., Fiedurek.: Podstawy biotechnologii przemysłowej. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007
Opracowanie zbiorowe.: Biotechnologia żywności. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005
Tuszyński T., Tarko T.: Procesy fermentacyjne. Przewodnik do ćwiczeń. Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, 2010
Pazera T., Rzemieniuk R. Przemysł fermentacyjny. Browarnictwo, Warszawa 1998
Leśniak W.: Biotechnologia żywności. Procesy fermentacji i biosyntezy. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, 2002
Schlegel H.G.: Mikrobiologia ogólna. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2003
Duliński R. 2010. Biotechnologiczne metody produkcji witamin z wykorzystaniem mikroorganizmów. ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość, 1(68), 5-19
Zraly K.: Wino. Pełny wykład. Wydawnictwo Baran i Suszyński, 1999
Emsley J.: Przewodnik po chemii życia codziennego. Prószyński i S-ka, 1996

McHuguen A.: Żywność modyfikowana genetycznie. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2004
Gawęcki J., Libudzisz Z.: Mikroorganizmy w żywności i żywieniu. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2010
Kołąkowski E., Bednarski W., Bielecki S.: Enzymatyczna modyfikacja składników żywności. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Szczecinie, 2005
Fiedurek J.: Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych. Wydawnictwo UMCS, 2004

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

Małgorzata Worwąg, malgorzata.worwag@pcz.pl

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

Małgorzata Worwąg, malgorzata.worwag@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W8, K_W12	C 1	Wykład	1,	P 3
EU2	K_W8, K_W12, K_U01, K_U11, K_K05	C 2	Wykład/ ćwiczenia	1, 2	F 1, F 2 P 1, P 2

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: Inżynieria bioproduktów <i>Bioproducts engineering</i>		
Kierunek: biotechnologia		Kod przedmiotu: 6.10
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 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 podstawami wiedzy z zakresu zjawisk zachodzących w procesach biotechnologicznych obejmujące nie tylko procesy jednostkowe, ale również modele matematyczne opisujące kinetykę wzrostu mikroorganizmów, zasady doboru reaktorów, procesy przygotowania substratów oraz wydzielania i oczyszczania produktów.
- C.2. Dostarczenie studentom wiedzy na temat obliczeń i projektowania najważniejszych procesów jednostkowych w zakresie inżynierii bioprosesowej oraz bioreaktorowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu biotechnologii ogólnej
2. Wiedza z zakresu mechaniki płynów
3. Wiedza z zakresu mikrobiologii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Potrafi opisać podstawowe zagadnienia związane z realizacją procesów biotechnologicznych, w tym zdefiniować podstawowe pojęcia i terminy z zakresu inżynierii bioprosesowej, bioreaktorowej oraz z zakresu technicznych aspektów biotechnologii.
- EU 2 - Posiada wiedzę dotyczącą procesów jednostkowych zachodzących w procesach biotechnologicznych oraz potrafi je opisać ilościowo stosując podstawowe narzędzia matematyczne.
- EU 3 - Potrafi opisać budowę oraz możliwości zastosowania bioreaktorów, sposoby przygotowania surowców biotechnologicznych oraz wydzielania i oczyszczania produktów posługując się językiem specjalistycznym.

- EU 4 - Potrafi wykorzystywać narzędzia matematyczne i informatyczne do interpretacji danych oraz ich graficznej ilustracji.
- EU 5 - Potrafi zastosować w praktyce podstawowe techniki, modele i narzędzia badawcze wykorzystywane w inżynierii bioprosesowej do oceny pracy procesów biotechnologicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Definicja i istota inżynierii bioprosesowej	2
Bilansowanie przemian biochemicznych (Bilans elementarny, stopnie redukcji, bilans energetyczny, przemiana podstawowa, bilanse strukturalne)	4
Kinetyka procesów mikrobiologicznych i enzymatycznych	4
Modele wzrostu populacji mikroorganizmów (klasyfikacja modeli wzrostu, modele niestrukturalne, modele strukturalne, modele probabilistyczne)	2
Modelowanie przemian wewnątrzkomórkowych (inżynieria metabolizmu, dynamika przemian, metody wyznaczania strumieni metabolicznych)	2
Metody hodowli drobnoustrojów; metody przygotowania surowców (<i>upstream processing</i>) w tym metody sterylizacji pożywki oraz rozdrabniania i mieszania surowców	2
Klasyfikacja i istota procesów jednostkowych znajdujących zastosowanie w inżynierii bioprosesowej	2
Przenoszenie ciepła	3
Wymiana masy	3
Klasyfikacja i podstawowe typy bioreaktorów (reaktory idealne, nieidealne)	2
Kontrola i regulacja procesów w bioreaktorach, modelowanie i sterowanie (problem pienienia); wybór optymalnej konfiguracji bioreaktora do typowych bioprosesów; ekonomika procesu	2
Procesy wydzielania i oczyszczania (<i>downstream processing</i>) (dezintegracja komórek, klarowanie, filtracja, wirowanie, procesy membranowe, chromatografia, destylacja, rektyfikacja, suszenie, ekstrakcja, krystalizacja, elektroforeza, precipitacja)	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Badanie rzędu reakcji i wyznaczanie stałej szybkości reakcji hydrolizy	2
Wyznaczanie stałej Michaelisa dla reakcji hydrolizy	6
Wpływ wybranych czynników na szybkość reakcji	6
Wyznaczenie szybkości maksymalnej, stałej Michaelisa i typu inhibicji	2
Dezintegracja ścian komórkowych	2
Chromatografia adsorpcyjna jako metoda rozdzielania	2
Jakościowy rozdział mieszaniny przy zastosowaniu chromatografii bibułowej	4
Fracjonowanie i oznaczanie białek	2
Oczyszczanie substancji za pomocą ekstrakcji	2
Krystalizacja jako metoda separacji i oczyszczania bioproduktów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna, tablica interaktywna

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

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

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	2 h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	70 h / 2,8 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 / 1,2 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 100 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W.: Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Politechnika Warszawska, Warszawa 1996.
Chmiel A.: Biotechnologia: podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
Doran, Pauline M. Bioprocess engineering principles. Academic press, 1995.

Ratlidge C., Kristiansen B. (red.) Podstawy biotechnologii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.

Szewczyk K.W.: Technologia biochemiczna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.

Artykuły przeglądowe zaproponowane przez prowadzącego np.:

Bilodeau, K., & Mantovani, D. (2006). Bioreactors for tissue engineering: focus on mechanical constraints. A comparative review. *Tissue engineering*, 12(8), 2367-2383.

Desmond-Le Quéméner, E., & Bouchez, T. (2014). A thermodynamic theory of microbial growth. *The ISME journal*, 8(8), 1747.

Lin, H., Peng, W., Zhang, M., Chen, J., Hong, H., & Zhang, Y. (2013). A review on anaerobic membrane bioreactors: applications, membrane fouling and future perspectives. *Desalination*, 314, 169-188.

Magalhães, A. I., de Carvalho, J. C., Medina, J. D. C., & Soccol, C. R. (2017). Downstream process development in biotechnological itaconic acid manufacturing. *Applied microbiology and biotechnology*, 101(1), 1-12.

Merchuk, J. C. (2003). Airlift bioreactors: review of recent advances. *The Canadian Journal of Chemical Engineering*, 81(3-4), 324-337.

Teutenberg, T. (2009). Potential of high temperature liquid chromatography for the improvement of separation efficiency—A review. *Analytica chimica acta*, 643(1), 1-12.

Van Bodegom, P. (2007). Microbial maintenance: a critical review on its quantification. *Microbial ecology*, 53(4), 513-523.

Zydney, A. L. (2016). Continuous downstream processing for high value biological products: a review. *Biotechnology and bioengineering*, 113(3), 465-475.

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_W08, K_W12, K_U04, K_U11, K_K05	C.1, C.2	wykład	1, 2	F1, P1
EU 2	K_W08, K_W12, K_U04, K_U11, K_K05	C.1, C.2	Wykład, ćwiczenia	1, 2	F1, F2 P1
EU 3	K_W08, K_W12, K_U04, K_U11, K_K05	C.1	wykład	1, 2	F1, P1

EU 4	K_W08, K_W12, K_U04, K_U11, K_K05	C.1, C.2	Ćwiczenia	1, 2	F1, F2, P1
EU 5	K_W08, K_W12, K_U04, K_U11, 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: <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: Praktyka Practice		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 6.11
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VI
Rodzaj zajęć: praktyka	Liczba tygodni 4 tygodnie (20 dni roboczych)	Liczba punktów ECTS: 4
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Poszerzenie wiedzy teoretycznej zdobytej w trakcie 6 semestrów studiów
- C.2. Konfrontacja wiedzy teoretycznej z jej praktycznym zastosowaniem w obszarze tematyki realizowanej w przedsiębiorstwie/firmie
- C.3. Nabycie umiejętności samodzielnego i zespołowego rozwiązywania prostych problemów technicznych związanych z biotechnologią

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu realizowanego w ciągu 6 semestrów studiów
2. Umiejętność wykonywania prostych obliczeń inżynierskich
3. Umiejętność pracy w grupie
4. Akceptacja indywidualnego harmonogramu praktyki przez Pełnomocnika ds. Praktyk

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Wykorzystując wiedzę i umiejętności zdobyte w trakcie dotychczasowych studiów podejmuje próby rozwiązywania prostych zadań stawianych w trakcie realizacji praktyki
- EU 2 - Posiada wiedzę na temat profilu działalności, struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa i podziału w nim kompetencji zawodowych
- EU 3 - Potrafi stosować zasady BHP i p.poż. obowiązujące w przedsiębiorstwie
- EU 4 - Posiada podstawową wiedzę w zakresie mechanizmów gospodarki wolnorynkowej realizowanej w przedsiębiorstwie, szczególnie od strony praktycznej
- EU 5 - Posiada umiejętność organizacji pracy własnej oraz zespołowej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – praktyka zawodowa	Liczba godzin
Szkolenia przewidziane w przepisach zakładowych np. BHP, stanowiskowe itp.	zgodnie z wymogami przedsiębiorstwa
Realizacja założonych treści programowych praktyki pod kierunkiem zakładowego opiekuna praktyk według indywidualnego programu zatwierdzonego przez wydziałowego Pełnomocnika ds. Praktyk	100 (4 tygodnie)

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. szkolenie indywidualne
2. w zależności od profilu przedsiębiorstwa: demonstracja, pokaz, pomiar, zadanie problemowe, dyskusja itp.
3. włączanie studenta w realizację zadań wykonywanych w przedsiębiorstwie

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

F1. – aktywność i kompletność realizacji programu praktyk potwierdzona wpisami w Dzienniku Praktyk
F2. – opinia zakładowego opiekuna praktyk wystawiona w Dzienniku Praktyk
P1. – ocena wystawiona przez przedsiębiorcę
P2. – indywidualna rozmowa zaliczająca odbywana z Pełnomocnikiem ds. Praktyk

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w praktyce	100 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	- h
Sprawdzian dopuszczający do zajęć laboratoryjnych	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z opiekunem zakładowym praktyk	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	110 h / 3,67 ECTS
Przygotowanie do realizacji zadań w ramach programu praktyki	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	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	10 h / 0,33 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 120 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura udostępniana w miejscu odbywania praktyk, np. normy, przepisy instrukcje, zarządzenia, programy komputerowe
Literatura branżowa podawana w trakcie dotychczasowych studiów przypisana do przedmiotów, których zakres wykorzystywany jest w trakcie realizacji praktyki

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

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

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

1. Jolanta Sobik-Szołtysek, Pełnomocnik ds. Praktyk, 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_U11, K_U13, K_K02, K_K04, K_K06	C.1, C.2	praktyka	1, 2, 3	F1.,F2., P1., P2.
EU2	K_U11, K_U13, K_K02, K_K04, K_K06	C.1, C.2	praktyka	1, 2, 3	F1.,F2., P1., P2.
EU3	K_U11, K_U13, K_K02, K_K04, K_K06	C.1, C.2	praktyka	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

Nazwa przedmiotu: Metodologia pracy doświadczalnej Methodology of experiments		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 7.1
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom przedmiotu: I stopnia	Semestr: VII
Rodzaj zajęć: ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2C	Liczba punktów: 2 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia nie		

SYLABUS

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie z metodami planowania i prowadzenia prac doświadczalnych
- C.2. Przedstawienie zasad weryfikacji i właściwej interpretacji wyników badań
- C.3. Umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników doświadczeń

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność logicznego myślenia.
2. Umiejętność prowadzenia obliczeń matematycznych
3. Umiejętność obsługi komputera na poziomie umożliwiającym prace w programach obliczeniowych i graficznych
4. Umiejętność samodzielnego korzystania z literatury

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - samodzielnie formułuje plan eksperymentu naukowego
- EU 2 - zna zasady wyboru metody statystycznej w zależności od celu analizy statystycznej
- EU 3 - potrafi analizować, oceniać i opracowywać wyniki badań zgodnie z zasadami wymaganymi w publikacjach naukowych
- EU 4 - potrafi formułować wnioski i prezentować wyniki badań

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Rodzaje doświadczeń, formułowanie hipotez badawczych.	2
Planowanie prac doświadczalnych i laboratoryjnych	2
Próba kontrolna	1
Zasady pobierania prób i prowadzenia obserwacji	1

Metody fizycznochemiczne, biologiczne, referencyjne w biotechnologii. Kryteria doboru metod pomiarowych	2
Zasady prowadzenia dokumentacji doświadczalnej	2
Analizowanie wyników badań, błędy pomiaru – przykłady analiz	2
Przykłady graficznych i analitycznych metod przedstawiania wyników– kryteria wyboru metody.	2
Analiza wyników	3
Opracowanie statystyczne wyników – zadania	6
Formułowanie wniosków	1
Prezentacja wyników badań	2
Analiza metodyki badań w wybranych artykułach naukowych	2
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna
3. normy

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

F1. - ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. - ocena pracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań
P1. - kolokwium zaliczeniowe obejmujące ćwiczenia i wykład
P2. - ocena analizy i weryfikacji danych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	4 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	34 h / 1 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 / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 54 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Apanowicz J., Metodologia nauk, TNOiK, Toruń 2003
Łomnicki A.; Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. Wyd. Nauk. PWN 2019
Broda J., Podstawy metodologii nauk, Wyd. Politechniki Śląskiej, Katowice 2001,
Jerzy Ananowicz Metodologia ogólna, Gdynia 2002, https://wsaib.pl/images/files/E-Publikacje/MO.pdf
Ociepa E., Mrowiec M., Lach J., , Influence of Fertilisation with Sewage Sludge-Derived Preparation on Selected Soil Properties and Prairie Cordgrass Yield, Environmental Research 2017, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935117308253?via%3Dihub –
Lach J., Adsorption of Chloramphenicol on Commercial and Modified Activated Carbons, Water 2019,1, 1141, file:///C:/Users/xxx/Downloads/water-11-01141-v3%20(3).pdf – część materiały i metody

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

Joanna Lach prof. PCz. joanna.lach@pcz.pl

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

Joanna Lach, prof. PCz. joanna.lach@pcz.pl
--

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_ U03, K_ U10, K_ K06	C.1	ćwiczenia	1,2, 3	F1.,P1.
EU 2	K_ U03, K_ U10, K_ K06	C.2, C.3	ćwiczenia	1,2	F1., F2., P1.
EU 3	K_ U03, K_ U10, K_ K06	C.2, C.3	ćwiczenia	1,2	F2.,P1.
EU 4	K_ U03, K_ U10, K_ K06	C.2, C.3	ćwiczenia	1, 2	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.

Nazwa przedmiotu: Ochrona własności intelektualnej Protection of intellectual property		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 7.2
Rodzaj przedmiotu : ogólne	Poziom przedmiotu: I stopnia	Semestr: VII
Rodzaj zajęć: wykład	Liczba godzin/tydzień: 1W, 1C	Liczba punktów: 2 ECTS
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia nie		

SYLABUS

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu prawnych aspektów ochrony własności intelektualnej
- C.2. Przekazanie studentom podstawowych zagadnień związanych z korzystaniem z norm prawnych dotyczących twórczości naukowej, artystycznej, wynalazczej oraz racjonalizatorskiej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student wykazuje znajomość elementarnej wiedzy z zakresu prawoznawstwa
2. Student posiada umiejętność logicznego myślenia.
3. Student posiada umiejętność samodzielnego korzystania ze źródeł literaturowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Student posiada podstawową wiedzę na temat prawnych aspektów ochrony przedmiotów twórczości technicznej oraz utworów w biotechnologii
- EU 2 - Student posiada umiejętność korzystania z zasobów informacji patentowej i z aktów prawnych odnoszących się do ochrony własności intelektualnej
- EU 3 - Student ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz konieczności samokształcenia i zachowywania zasad etyki zawodowej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do prawa ochrony własności intelektualnej.	1
Patenty. Rodzaje wynalazków chronione przez patenty. Dokumenty patentowe. Jak opatentować wynalazek. Prawa wynikające z posiadania patentu. Kiedy opłacalne jest opatentowanie wynalazku. Polski i międzynarodowy system patentowy. Jak długo trwa ochrona patentowa.	5
Prawa autorskie i prawa pokrewne. Co to są prawa autorskie. Co jest chronione przy pomocy praw autorskich. Jak długo trwa ochrona wynikająca z praw autorskich. Co to są prawa pokrewne.	4
Plagiat. Odpowiedzialność dyscyplinarna i prawna.	2
Prawna ochrona baz danych.	1
Nieuczciwa konkurencja. Co to jest, zależność pomiędzy nieuczciwą konkurencją a prawem własności intelektualnej.	1
Kolokwium zaliczeniowe.	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Prawo autorskie. Analiza tekstu ustawy oraz rozwiązywanie kazuśów z zakresu praw autorskich.	5
Plagiat. Analiza przykładowych plagiatów, zapoznanie z działaniem systemu antyplagiatowego. Odpowiedzialność dyscyplinarna studentów.	4
Bazy danych informacji patentowej.	2
Patenty. Opracowanie wniosku do urzędu patentowego w sprawie zgłoszenia patentu/ wzoru przemysłowego. Istotne elementy wniosku.	3
Kolokwium zaliczeniowe.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1 – Akty prawne: ustawy, rozporządzenia, dyrektywy, patenty, dokumenty patentowe, itp.
2 – Literatura z zakresu polskiego i europejskiego prawa własności intelektualnej.
3 – Studia przypadku. Kazusy.
4 – Prezentacje multimedialne.

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

F1. Ocena aktywności na zajęciach (odpowiedzi na pytania, udział w rozwiązywaniu kazuśów i dyskusji)
P1. Ocena wiedzy na podstawie wyników kolokwium zaliczeniowego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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 / 1,2 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	5 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	20 h / 0.8 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 52 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Nowińska E., Promińska U., du Vall M., Prawo własności przemysłowej, Lexis-Nexis'2005
Grzegorz Michniewicz, Ochrona własności intelektualnej, C.H.Beck Warszawa, 2019
Bolek M. Komercjalizacja innowacji. Zarządzanie projektami i finansowanie. Wyd Delfin 2014
Kostański P., Marek D., Prawo własności intelektualnej, Oficyna'2008
Nowińska E., du Vall M., Komentarz do ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, Warszawa'2005
Barta j., Markiewicz R., Autorsko-prawne problemy prac magisterskich i doktorskich, ZNUJ, Kraków'2005, z.88
Barta J., Czajkowska- Dąbrowska M., Cwiąkalski Z., Markiewicz R., Traple E., Prawo autorskie i prawa pokrewne, Warszawa'2005

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

Joanna Lach prof. PCz. joanna.lach@pcz.pl

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

Joanna Lach, prof. PCz. joanna.lach@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W04, K_K05	C 1	Wykład,	1,2,3,4	P1
EU 2	K_W04, K_U04, K_K03, K_K05	C.2	Wykład,	1,2,3,4	P1
EU 3	K_W04, K_U04, K_K03, K_K05	C.2	Cwiczenia	1,2,3,4	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: <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: Ekonomia w biotechnologii środowiska Economics in environmental biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 7.3
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VII
Rodzaj zajęć: wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 1W, 1C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu ekonomicznych aspektów przygotowania produkcji w przedsiębiorstwach biotechnologicznych oraz zasad z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.
- C.2. Zdobyć umiejętności planowania i organizowania ekonomicznej koncepcji produkcji biotechnologicznej.
- C.3. Nabycie świadomości i racjonalności wykorzystania wiedzy biotechnologicznej w myśleniu i działalności inżynierskiej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza podstawowa z zakresu matematyki
2. Wiedza podstawowa z zakresu biotechnologii i procesów jednostkowych w biotechnologii
3. Wiedza z zakresu inżynierii bioreaktorowej/bioprocessowej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Student posiada teoretyczne podstawy z zakresu organizacji i ekonomicznych uwarunkowań w produkcji biotechnologicznej oraz zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego
- EU 2 - Student potrafi opracować koncepcję produkcji biotechnologicznej stosując ocenę technologiczną i ekonomiczną procesu biotechnologicznego
- EU 3 - Student rozumie możliwość wykorzystania wiedzy biotechnologicznej w myśleniu i działalności inżynierskiej w sposób racjonalny

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Przedsiębiorstwa biotechnologiczne – istotny czynnik rozwoju społeczno-ekonomicznego	1
Definicja ekonomiczna przedsiębiorstwa	1
Kapitał własny i obcy	1
Kapitał intelektualny	1
Majątek trwały	1
Majątek obrotowy	1
Zasoby ludzkie	1
Koszty własne produkcji	1
Proces produkcyjny i jego struktura	1
Cykl produkcyjny – znaczenie ekonomiczne	1
Podstawy organizacji produkcji	1
Przygotowanie produkcji	1
Rola badań patentowych, licencyjnych oraz ochrony własności przemysłowej w przygotowaniu produkcji	1
Planowanie i sterowanie produkcją	1
Kolokwium zaliczeniowe	1
Forma zajęć – ćwiczenia audytoryjne	Liczba godzin
Zajęcia organizacyjne: tematyka zajęć, warunki zaliczenia przedmiotu	1
Etapy realizacji produkcji biotechnologicznej	2
Przebieg procesu biotechnologicznego w oparciu o schemat technologiczny i bilans masowy	2
Aparatura technologiczna	1
Bezpieczeństwo procesu biotechnologicznego	1
Kontrola przebiegu procesu biotechnologicznego	1
Analiza kosztów produkcji biotechnologicznej	1
Kolokwium zaliczeniowe	1
Opracowanie koncepcji produkcji biotechnologicznej - założenia technologiczno-ekonomiczne	1
Prezentacja opracowań	3
Ocena i obrona opracowań - zaliczenie przedmiotu	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Audytorium z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

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

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena przygotowania opracowania
P1. – kolokwium zaliczeniowe
P2. – ocena wykonania opracowania

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
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	5 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	10 h
Przygotowanie do kolokwium	h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	15 h / ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 50 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

<p>Białoń L., <i>Ekonomika przedsiębiorstwa zarys problematyki dla inżynierów</i>, Wydawnictwo: Politechnika Warszawska, Warszawa 1996</p> <p>Bednarski W., Fiedurk J.: <i>Podstawy biotechnologii przemysłowej</i>; Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2009</p> <p>Bednarski W., Rejs A., <i>Biotechnologia żywności</i>, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2015</p> <p>Brzeziński M., <i>Organizacja i sterowanie produkcją</i>, Wydawnictwo PLACET, Warszawa 2002</p> <p>Brzeziński M., <i>Organizacja produkcji w przedsiębiorstwie</i>, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2013</p> <p>Duraj J., <i>Podstawy ekonomiki przedsiębiorstwa</i>, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2004</p> <p>Jerzemowska M., <i>Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie</i>, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2013</p> <p>Klimiuk E., Łebkowska M., <i>Biotechnologia w ochronie środowiska</i>, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2004.</p>

Kristiansen B., Ratledge B., Podstawy biotechnologii, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2011

Pawłowicz L. J., Ekonomia przedsiębiorstw. Zagadnienia wybrane, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp z o.o, Gdańsk 2005

Twardowski T., Aspekty społeczne i prawne biotechnologii, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2012

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

1. Iwona Kupich, iwona.kupich@pcz.pl

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

1. Iwona Kupich, iwona.kupich@pcz.pl
2. Krzysztof Rećko, krzysztof.recko@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_W04 K_U04, K_U05 K_K05	C1	wykład/ ćwiczenia	1,2	F1, P1
EU2	K_U04, K_U05 K_K05	C2	ćwiczenia	1	F1, P1 F2, P2
EU3	K_W03, K_W04 K_U04, K_U05 K_K05	C3	wykład/ ćwiczenia	1,2	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: Techniki wizualizacji i analizy danych w biotechnologii środowiska		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 7.4
Rodzaj przedmiotu: kierunkowe	Poziom kształcenia: II stopień	Semestr: VII
Rodzaj zajęć: ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień: 2C	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: -nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Zapoznanie studenta z zaawansowanymi technikami informatycznymi służącymi analizie i wizualizacji danych.
- C.2. Nabycie przez studenta umiejętności posługiwania się zaawansowanymi narzędziami stosowanymi w analizie i wizualizacji danych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu informatyki.
2. Umiejętność wykorzystania i interpretacji danych naukowych.
3. Umiejętność zastosowania narzędzi internetowych do wyszukiwania informacji naukowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę na temat zaawansowanych metod przetwarzania danych w Excelu i programie Statistica
- EU 2 – posiada umiejętność wyboru i modyfikacji metody analizy w zależności od tematyki prowadzonych badań
- EU 3 – posiada umiejętność przedstawiania danych doświadczalnych z wykorzystaniem różnych sposobów wizualizacji wyników (np. schematy, tabele, wykresy)

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Eksploracja zasobów internetowych z zakresu biotechnologii środowiska	2
Automatyzacja pracy z dokumentami (m.in. formatowanie warunkowe)	2
Tabelaryczna prezentacja danych doświadczalnych, tabele przestawne	2

Wykorzystanie zaawansowanych narzędzi dostępnych w programie Excel do sporządzania zestawień danych, ich przetwarzania oraz analizy	4
Wizualizacja danych z użyciem różnych programów (Excel, Statistica)	6
Dashboard	2
Analiza statystyczna wyników (w tym m.in. test T-studenta, budowa macierzy do przeprowadzenia analizy korelacji, analiza regresji, zasady interpretacji i oceny uzyskanych wyników)	6
Korzystanie z makr i formularzy – wprowadzenie do programowania w VBA	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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
Udział w wykładach	- 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	- h
Obrona projektu	- h
Egzamin	- h
Konsultacje z prowadzącym	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	40 h / 1,45 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	5 h
Przygotowanie do egzaminu	- h

PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	15 h / 0,55 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 55 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

<p>Alexander M., Kusleika R., Microsoft Excel 2019 PL BIBLIA Wyczerpujące źródło wiedzy, Helion, 2019.</p> <p>Frye C. D., Excel 2010 krok po kroku, RM Wydawnictwo, 2012.</p> <p>Frye C., Microsoft Excel 2019 Krok po kroku, APN PROMISE, 2019.</p> <p>Jelen B., Syrstad T., Excel 2016 VBA i makra, APN PROMISE, 2016.</p> <p>Łomnicki A., Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, PWN, 2014.</p> <p>Rabej M., Statystyka z programem Statistica, Helion, 2012.</p> <p>Schmuller J., Analiza statystyczna w Excelu dla bystrzaków, septem, 2020</p> <p>Stanisz A., Biostatystyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2005.</p> <p>Stanisz A., Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL, StatSoft Polska, 2006.</p> <p>Walkenbach J., Excel 2013 PL. Programowanie w VBA dla bystrzaków, septem, 2014.</p> <p>Walkenbach J., Excel 2013 PL. Programowanie w VBA, Helion, 2017.</p>
--

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

Anna Grosser, anna.grosser@pcz.pl

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

Anna Grosser, anna.grosser@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_U02, K_U03	C1, C2	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2, P3
EU 2	K_U02, K_U03	C1, C2	ćwiczenia	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2, P3
EU 3	K_U02, K_U03	C1, C2	ćwiczenia	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: Formy działalności gospodarczej Forms of business activity		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 7.5
Rodzaj przedmiotu: ogólny	Poziom kształcenia: I stopnia	Semestr: VII
Rodzaj zajęć: wykład	Liczba godzin/tydzień: 1W	Liczba punktów ECTS: 2
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: nie		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej prowadzenia działalności gospodarczej, niezbędnej do rozumienia prawnych i ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej
- C.2. Przekazanie konieczności świadomego i kompetentnego wykorzystania wiedzy w myśleniu i działalności inżynierskiej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu ekonomii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada podstawową wiedzę niezbędną do działania na rynku gospodarczym zgodnie z przyjętymi zasadami ekonomicznymi, prawnymi i społecznymi.
- EU 2 - Posiada kompetencje niezbędne do działania w sposób przedsiębiorczy i zgodny z interesem publicznym.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
Wprowadzenie do podstawowych pojęć i zakresu przedmiotu, warunki zaliczenia	2
Wolność podejmowania działalności gospodarczej: ograniczenia podmiotowe i przedmiotowe	6
Przegląd form prowadzenia działalności gospodarczej: spółki kapitałowe, spółki osobowe, spółki cywilne, indywidualna działalność gospodarcza, oddział przedsiębiorcy zagranicznego, przedstawicielstwo przedsiębiorcy zagranicznego.	12
Najpowszechniejsze formy prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce	4
Kryteria wyboru danej formy prowadzenia działalności gospodarczej	4
Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna

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

P1. – kolokwium

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	28 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	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 / 1,27 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 / 0,73 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 55 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Markowski W., ABC small businessu 2015, Wydawnictwo Marcus, Warszawa 2015
Mućko P., Sokół A., Jak założyć i prowadzić działalność gospodarczą w Polsce i wybranych krajach europejskich, CeDeWu, Warszawa 2011
http://www.paiz.gov.pl/publikacje/jak_prowadzic_dzialalnosc_gospodarcza_w_polsce
http://mojafirma.infor.pl/mala-firma/abc-malej-firmy/79147,Rozpoczynamy-wlasna-dzialalnosc-gospodarcza.html

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

1. Iwona Kupich, iwona.kupich@pcz.pl

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

1. Iwona Kupich, iwona.kupich@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_K03, K_K05	C1, C2	wykład	1	P1
EU2	K_W03, K_K03, K_K05	C1, C2	wykład	1	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: Podstawy projektowania w biotechnologii przemysłowej Basics of design in industrial biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 7.6
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VII
Rodzaj zajęć: Projekt	Liczba godzin/tydzień: 3 P	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLBUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej technicznych aspektów i zasad projektowania linii technologicznych.
- C.2. Nabycie podstawowych umiejętności projektowania linii technologicznych, w tym doboru procesów jednostkowych, maszyn i urządzeń.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu inżynierii bioprosesowej
2. Wiedza z zakresu matematyki
3. Wiedza z zakresu fizyki
4. Umiejętność wyszukiwania danych w internecie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę dotyczącą zasad projektowania linii technologicznych w zakresie produktów biotechnologii przemysłowej, w tym metod i technik wykonywania projektu techniczno-technologicznego.
- EU 2 - posiada umiejętność zaprojektowania układu technologicznego i procesu produkcyjnego.
- EU 3 - Potrafi określić zmienne warunkujące poprawne rozwiązanie zadania związanego z projektowaniem urządzeń, instalacji i linii technologicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Cykl badawczo-projektowo-wdrożeniowy	6
Charakterystyka procesów i urządzeń wykorzystywanych w biotechnologiach przemysłowych.	6
Układy technologiczne zakładów przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i chemicznego	10
Charakterystyka substratów	2
Charakterystyka produktów głównych i ubocznych	2
Charakterystyka odpadów	2
Koncepcja technologiczna wybranych technologii przemysłowych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna
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. – sprawozdania indywidualne
P2. – sprawozdania grupowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	45 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	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60 h / 2 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	10 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	10 h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	20 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 80 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Bednarski W., Reps A.: Biotechnologia żywności, WNT, Warszawa, 2001.
Fiedurk J., Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Kraków, 2004.
Kayser O., Podstawy biotechnologii farmaceutycznej, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2006.
Synoradzki L., Wisiański J., Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.
Bednarski W. i Fiedurk J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa, 2007.
Grzebińska W., Tomaszewska M., Projektowanie technologiczne zakładów przemysłu spożywczego. Wybrane zagadnienia, SGGW, Warszawa, 2011.
Wojdalski J. (red.), Użytkowanie maszyn i aparatury w przetwórstwie rolno-spożywczym: wybrane zagadnienia. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2010.

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

dr hab. inż. Tomasz Kamizela, tomasz.kamizela@pcz.pl

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

dr hab. inż. Tomasz Kamizela, tomasz.kamizela@pcz.pl

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_U01, K_U12, K_U13, K_U14, K_K06	C.1, C.2	projekt	1, 3	F1, F2, P1, P2
EU2	K_U01, K_U12, K_U13, K_U14, K_K06	C.1, C.2	projekt	1, 3	F1, F2, P1, P2
EU3	K_U01, K_U12, K_U13, K_U14, K_K06	C.1, C.2	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.

Nazwa przedmiotu: Podstawy projektowania w biotechnologii środowiskowej Basics of design in environmental biotechnology		
Kierunek: Biotechnologia		Kod przedmiotu: 7.7
Rodzaj przedmiotu: obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VII
Rodzaj zajęć: Projekt	Liczba godzin/tydzień: 3 P	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej technicznych aspektów i zasad projektowania linii technologicznych.
- C.2. Nabycie podstawowych umiejętności projektowania linii technologicznych, w tym doboru procesów jednostkowych, maszyn i urządzeń.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu inżynierii bioprocessowej
2. Wiedza z zakresu matematyki
3. Wiedza z zakresu fizyki
4. Umiejętność wyszukiwania danych w internecie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - Posiada wiedzę dotyczącą zasad projektowania linii technologicznych w zakresie produktów biotechnologii przemysłowej, w tym metod i technik wykonywania projektu techniczno-technologicznego.
- EU 2 - posiada umiejętność zaprojektowania układu technologicznego i procesu produkcyjnego.
- EU 3 - Potrafi określić zmienne warunkujące poprawne rozwiązanie zadania związanego z projektowaniem urządzeń, instalacji i linii technologicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – projekt	Liczba godzin
Cykl badawczo-projektowo-wdrożeniowy	6
Charakterystyka procesów i urządzeń wykorzystywanych w biotechnologiach środowiskowych.	6
Układy technologiczne w gospodarce wodno – ściekowo – odpadowej oraz biotechnologicznej produkcji nośników energii	10
Charakterystyka substratów	2
Charakterystyka produktów głównych i ubocznych	2
Charakterystyka odpadów	2
Koncepcja technologiczna wybranych technologii przemysłowych	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. prezentacja multimedialna
2. tablica klasyczna
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. – sprawozdania indywidualne
P2. – sprawozdania grupowe

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	45 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	10 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	60 h / 2 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	10 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć w formie e-learningu	- h
Udział w zajęciach w formie e-learningu	- h
Sporządzenie projektu	10 h
Przygotowanie do kolokwium	- h
Przygotowanie do egzaminu	- h
PRACA WŁASNA STUDENTA, godziny/ECTS	20 h / 1 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 80 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Fiedurk J., Podstawy wybranych procesów biotechnologicznych, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Kraków, 2004
Synoradzki L., Wisiański J., Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.
Bednarski W. i Fiedurk J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa, 2007
Heidrich Z., Witkowski A., Urządzenia do oczyszczania ścieków, Seidel – Przywecki, Warszawa, 2005
Dymaczewski Z. (red.), Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków, PZITS, Poznań, 2011.
Bartkiewicz B., Umiejewska K., Oczyszczanie ścieków przemysłowych, PWN, Warszawa, 2010.

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

dr hab. inż. Tomasz Kamizela, tomasz.kamizela@pcz.pl

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

dr hab. inż. Tomasz Kamizela, tomasz.kamizela@pcz.pl

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów określonych dla kierunku	Cele przedmiotu	Forma prowadzenia zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_U01, K_U12, K_U13, K_U14, K_K06	C.1, C.2	projekt	1, 3	F1, F2, P1, P2
EU2	K_U01, K_U12, K_U13, K_U14, K_K06	C.1, C.2	projekt	1, 3	F1, F2, P1, P2
EU3	K_U01, K_U12, K_U13, K_U14, K_K06	C.1, C.2	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.

Nazwa przedmiotu: Seminarium tematyczne: biotechnologia środowiska Thematic seminar: Environmental biotechnology		
Kierunek: Inżynieria środowiska		Kod przedmiotu: 7.8
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VII
Rodzaj zajęć: Seminarium	Liczba godzin/tydzień: 2 S	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: akademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej podstawowych reguł pisania prac
- C.2. Przekazanie podstawowej wiedzy dotyczące plagiatu.
- C.3. Nabycie przez studentów umiejętności opracowania i przedstawienia najbardziej istotnych rozwiązań z zakresu problematyki biotechnologii środowiskowej

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z przedmiotów podstawowych i kierunkowych w zakresie niezbędnym do przygotowania prac pisemnych
2. Umiejętności samodzielnego korzystania z literatury
3. Umiejętności prezentacji swoich osiągnięć

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - zna reguły dotyczące podstaw pisania prac
- EU 2 - potrafi zinterpretować poszczególne etapy przygotowania pracy
- EU 3 - potrafi sformułować problemy i konsekwencje związane z plagiatem
- EU 4 - potrafi wybrać i zaprezentować najważniejsze rozwiązania związane z biotechnologią środowiska

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Seminarium	Liczba godzin
Zasady pisania pracy dyplomowej – wiadomości ogólne	2
Wymagania formalne – wymagania edycyjne, strona tytułowa, niezbędne oświadczenia, prawa autorskie	2
Tablice, rysunki, przypisy literaturowe	2
Podstawowe reguły związane z metodologią pisania prac dyplomowych	2
Uzasadnienie wyboru tematu, hipoteza badawcza, cel, zakres i układ pracy	2
Studium literaturowe, zestawienie wykorzystanej literatury	2
Analiza danych, opis przeprowadzonych badań, wnioskowanie	2
Plagiaty	2
Przygotowanie prezentacji multimedialnej, samodzielne prezentacje prac przez studentów	12
Podsumowanie zajęć, zaliczenie przedmiotu	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Seminarium z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych
2. Materiały pomocnicze (wzory stron tytułowych, format prezentacji)

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

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie
P1. - ocena przygotowania i prezentacji tematycznej

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	30 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	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	45 h / 1,6 ECTS
Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	10 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	10 h / 0,4 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 55 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Czasopisma i książki naukowe z przedmiotów kierunkowych
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

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

Małgorzata Kacprzak, malgorzata.kacprzak@pcz.pl
OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
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_U05, K_K04, K_K06	C1, C2	Seminarium	1, 2	F1
EU2	K_U05, K_K04, K_K06	C1, C2	Seminarium	1, 2	F1
EU3	K_U05, K_K04, K_K06	C1, C2	Seminarium	1, 2	F1
EU4	K_U05, K_U11, K_U13, K_K04, K_K06	C3	seminarium	1	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: Seminarium tematyczne: biotechnologia w biogospodarce Thematic seminar: Biotechnology in the Bioeconomy		
Kierunek: Inżynieria środowiska		Kod przedmiotu: 7.9
Rodzaj przedmiotu: Obieralny	Poziom kształcenia: I stopień	Semestr: VII
Rodzaj zajęć: Seminarium	Liczba godzin/tydzień: 2 S	Liczba punktów ECTS: 3
Profil kształcenia: akademicki		Język wykładowy: polski
Zapisy na zajęcia: tak		

SYLABUS

I. KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1. Przekazanie wiedzy dotyczącej podstawowych reguł pisania prac
- C.2. Przekazanie podstawowej wiedzy dotyczące plagiatu.
- C.3. Nabycie przez studentów umiejętności opracowania i przedstawienia najbardziej istotnych rozwiązań z zakresu problematyki biotechnologii w biogospodarce

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z przedmiotów podstawowych i kierunkowych w zakresie niezbędnym do przygotowania prac pisemnych
2. Umiejętności samodzielnego korzystania z literatury
3. Umiejętności prezentacji swoich osiągnięć

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 - zna reguły dotyczące podstaw pisania prac
- EU 2 - potrafi zinterpretować poszczególne etapy przygotowania pracy
- EU 3 - potrafi sformułować problemy i konsekwencje związane z plagiatem
- EU 4 - potrafi wybrać i zaprezentować najważniejsze rozwiązania związane z biotechnologią w biogospodarce

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Seminarium	Liczba godzin
Zasady pisania pracy dyplomowej – wiadomości ogólne	2
Wymagania formalne – wymagania edycyjne, strona tytułowa, niezbędne oświadczenia, prawa autorskie	2
Tablice, rysunki, przypisy literaturowe	2
Podstawowe reguły związane z metodologią pisania prac dyplomowych	2
Uzasadnienie wyboru tematu, hipoteza badawcza, cel, zakres i układ pracy	2
Studium literaturowe, zestawienie wykorzystanej literatury	2
Analiza danych, opis przeprowadzonych badań, wnioskowanie	2
Plagiaty	2
Przygotowanie prezentacji multimedialnej, samodzielne prezentacje prac przez studentów	12
Podsumowanie zajęć, zaliczenie przedmiotu	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

3. Seminarium z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych
4. Materiały pomocnicze (wzory stron tytułowych, format prezentacji)

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

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2. – ocena pracy w grupie
P1. - ocena przygotowania i prezentacji tematycznej

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Godziny
Udział w wykładach	- h
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	- h
Udział w zajęciach laboratoryjnych	- h
Udział w zajęciach projektowych	- h
Udział w zajęciach seminaryjnych	30 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	15 h
BEZPOŚREDNI KONTAKT Z PROWADZĄCYM, godziny/ECTS	45 h / 1,6 ECTS

Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	- h
Przygotowanie do zajęć projektowych	- h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	10 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	10 h / 0,4 ECTS
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN W SEMESTRZE	Σ 55 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Czasopisma i książki naukowe z przedmiotów kierunkowych
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

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

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

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

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_U05, K_K04, K_K06	C1, C2	Seminarium	1, 2	F1
EU2	K_U05, K_K04, K_K06	C1, C2	Seminarium	1, 2	F1
EU3	K_U05, K_K04, K_K06	C1, C2	Seminarium	1, 2	F1
EU4	K_U05, K_U11, K_U13, K_K04, K_K06	C3	seminarium	1	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.

Prorektor ds. nauczania
Prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski

/podpisano elektronicznie/